

Cambio climático y energías renovables



• ¿QUÉ IMPACTOS SE PREVÉ QUE TENDRÁN LAS POLÍTICAS INTERNACIONALES DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO? • ¿SON REALMENTE EFICIENTES PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL? • ¿QUÉ DIRECCIÓN TIENEN QUE TOMAR LAS POLÍTICAS ENERGÉTICAS PARA DAR SOLUCIÓN A ESTE PROBLEMA? • ¿CUÁL ES EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES? • ¿QUÉ ROL JUEGAN LOS MOVIMIENTOS SOCIALES GLOBALES EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO?

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES

5 INTRODUCCIÓN

Editorial

OPINIÓN

9 CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Meritxell Barnasar

13 UNA VISIÓN CRÍTICA DEL REDD

Ricardo Carrere

17 PENSAR ANTES DE COMPENSAR - PEQUEÑA GUÍA PARA EL MERCADO VOLUNTARIO DE EMISIONES

Lara Pérez Dueñas y Florent Marcellesi

EN PROFUNDIDAD

23 PETRÓLEO Y CARBÓN: DEL CENIT DEL PETRÓLEO AL CENIT DEL CARBÓN

Christian Kerschner, Roberto Bermejo Gómez de Segura y Iñaki Arto Olaizola

37 REDD+: OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Esteve Corbera

45 NUEVOS MERCADOS, VIEJAS DEPENDENCIAS: EL COMERCIO DE CARBONO, ENERGÍAS RENOVABLES Y EL ESTADO ESPAÑOL

Joanna Cabello, Tamra Gilbertson y Oscar Reyes

59 ¿RENOVABLES O NUCLEAR? LA ECONOMÍA POLÍTICA DE LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

Marcel Coderch

65 LA ELECTRICIDAD FOTOVOLTAICA (PV) Y SU PAPEL EN EL PRESUPUESTO ENERGÉTICO ACTUAL Y FUTURO

Marco Rauei

73 CAMBIO CLIMÁTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES

Pedro Prieto

VISIONES TERRITORIALES

83 LA INICIATIVA YASUNÍ ITT ES UNA GRAN SEÑAL PARA LA HUMANIDAD

Fander Falconí Benítez

87 BREVE ANÁLISIS DE UN MODELO ELÉCTRICO BASADO EN LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Roberto Bermejo Gómez de Segura

92 LA LEY DE ENERGÍA DE EEUU: KERRY & LIEBERMAN Y SU INYECCIÓN DE BASURA A LOS PROBLEMAS DEL CLIMA

Erich Pica

94 EL ECOLOGISMO GRANDE Y EL PEQUEÑO DISCREPAN SOBRE LA LEY DE ENERGÍA DE EEUU

Jonathan Hiskes

97 PRÉSTAMO DEL BANCO MUNDIAL CONTAMINA EL ENTUSIASMO POR MÁS ENERGÍA EN SUDÁFRICA

Mandla Mbongeni Hadebe

REDES DE RESISTENCIA

103 JUSTICIA CLIMÁTICA Y JUSTICIA SOCIAL: UN MISMO COMBATE CONTRA EL CAPITALISMO GLOBAL

Josep Maria Antentas y Esther Vivas

107 CONFERENCIA MUNDIAL DE LOS PUEBLOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA

REFERENTES DEL PENSAMIENTO AMBIENTAL

115 HOMENAJE A KUMARAPPA, ECONOMISTA ECOLÓGICO GANDHIANO

Mark Lindley

117 RESEÑA DEL LIBRO J. KUMARAPPA. MAHATMA GANDHI'S ECONOMIST, DE MARK LINDLEY

Joan Martínez Alíer

CRÍTICA DE LIBROS, INFORMES Y WEBS

121 INFORME: RENOVABLES 100%. UN SISTEMA ELÉCTRICO RENOVABLE PARA LA ESPAÑA PENINSULAR Y SU VIABILIDAD ECONÓMICA

Marta Jofra

123 INFORME ESTUDIO DEL IMPACTO MACROECONÓMICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

Secretariado técnico

124 CRÍTICA DE PÁGINAS WEB

AV Monografías

Abaco

Academia

ADE Teatro

Afers Internacionals

Africa América
Latina

Ajoblanco

Álbum

Archipiélago

Archivos de la
Filmoteca

Arquitectura Viva

Arte y Parte

Atlántica
Internacional

L'Avenç

La Balsa
de la Medusa

Bitzoc

La Caña

CD Compact

El Ciervo

Cinevideo 20

Clarín

Claves de Razón
Práctica

CLIJ

El Croquis

Cuadernos
de Alzate

Cuadernos
Hispanoamericanos

Cuadernos de Jazz

Cuadernos del
Lazarillo

Debats

Delibros

Dirigido

Ecología Política

ER, Revista de
Filosofía

Experimenta

Foto-Video

Gaia

Generació

Grial

Guadalimar

Guaragua

Historia,
Antropología y
Fuentes Orales

Historia Social

Insula

Jakin

Lápiz

Lateral

Leer

Letra Internacional

Leviatán

Litoral

Lletra de Canvi

Matador

Ni hablar

Nickel Odeon

Nueva Revista

Opera Actual

La Página

Papeles de la FIM

El Paseante

Política Exterior

Por la Danza

Primer Acto

Quaderns
d'Arquitectura

Quimera

Raíces

Reales Sitios

Reseña

RevistAtlántica de
Poesía

Revista
de Occidente

Ritmo

Scherzo

El Siglo que viene

Síntesis

Sistema

Temas para el
Debate

A Trabe de Ouro

Turia

Utopías/Nuestra
Bandera

Veintiuno

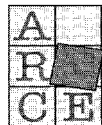
El Viejo Topo

Viridiana

Voice

Zona Abierta

La
cultura
pasa
por
aquí



Asociación de Revistas
Culturales de España

**Exposición, información,
venta y suscripciones:**

Hortaleza, 75. 28004 Madrid
Teléf.: (91) 308 60 66
Fax: (91) 319 92 67
<http://www.arce.es>
e-mail: arce@informet.es





Esta revista ha recibido una subvención de la Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas para su difusión en bibliotecas, centros culturales y universidades en España, para la totalidad de los números editados en el año.

Coordinación:

Joan Martínez Alier, Ignasi Puig Ventosa, Anna Monjo Omedes, Miquel Ortega Cerdà
coordinacion@ecologiapolitica.info

Secretariado técnico:

Ent, medio ambiente y gestión: www.ent.cat
Maria Mestre Montserrat secretariado@ecologiapolitica.info

Administración:

Icaria editorial, Arc de Sant Cristòfol, 11-23 - 08003 Barcelona
Tels. 93 301 17 23 - 93 301 17 26 - Fax 93 295 49 16
icaria@icariaeditorial.com - www.icariaeditorial.com

Web de la revista: www.ecologiapolitica.info

Edita: **Icaria** ✿ editorial

Consejo de Redacción:

Gualter Barbas Baptista, Iñaki Bárcena Hinojal, Janekke Bruil, Gustavo Duch, Núria Ferrer, Eduardo García Frápolli, Marc Gavaldà, Gloria Gómez, Eva Hernández, David Llistar, Neus Martí, Patricio Igor Melillanca, Ivan Murray, Marta Pahissa, Jesús Ramos Martín, Albert Recio, Carola Reintjes, Jorge Riechmann, Tatiana Roa, Jordi Roca Jusmet, Carlos Santos, Carlos Vicente, Núria Vidal, Joseph H. Vogel.

Consejo Asesor:

Federico Aguilera Klink (Tenerife), Elmar Altaver (Berlín), Nelson Álvarez (Montevideo), Manuel Baquedano (Santiago de Chile), Elisabeth Bravo (Quito), Esperanza Martínez (Quito), Jean Paul Deléage (París), Arturo Escobar (Chapel Hill, N.C.), José Carlos Escudero (Buenos Aires), María Pilar García Guadilla (Caracas), Enrique Leff (México, D.F.), José-Manuel Naredo (Madrid), José Augusto Pádua (Río de Janeiro), Magaly Rey Rosa (Guatemala), Silvia Ribeiro (México, D.F.), Giovanna Ricoveri (Roma), Victor Manuel Toledo (México, D.F.), Juan Torres Guevara (Lima), Ivonne Yanez (Lima).

Diseño: Iris Comunicación

Fotografía de la cubierta: Jóvenes verdes, vacaciones sostenibles 2008

Licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5 España



Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, y hacer obras derivadas bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento. El material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos.



No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir igual. Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

Esto es un resumen legible del texto legal (la licencia completa) se encuentra disponible en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/legalcode.es>

Impreso en Barcelona
Romanyà/Valls, s.a. - Verdaguer, 1 - Capellades (Barcelona)

Diciembre de 2009. Revista bianual

ISSN: 1130-6378
Dep. Legal: B. 41.382-1990

Este libro ha sido impreso en papel 100% Amigo de los bosques, proveniente de bosques sostenibles y con un proceso de producción de TCF (Total Chlorine Free), para colaborar en una gestión de los bosques respetuosa con el medio ambiente y económicamente sostenible.

Introducción

Editorial

Tras el fracaso de la cumbre de cambio climático de Copenhague organizada por Naciones Unidas y el derrame de BP en el Golfo de México de nuevo las temáticas energéticas y de cambio climático vuelven a ser de la máxima actualidad. En este número de Ecología Política afrontamos algunos de sus aspectos clave.

Las energías renovables se convierten en una necesidad porque hay que frenar las emisiones de gases con efecto invernadero resultantes de la quema de petróleo, gas y carbón. Además, estamos llegando, si no hemos llegado ya, al pico de extracción del petróleo. Por esa razón, se saca petróleo de los lugares más inadecuados, del fondo del mar o de la selva amazónica. Como el petróleo escasea (al llegar al pico de extracción, habremos consumido más o menos la mitad de las reservas), recurrimos al gas (cuyo pico de extracción se espera en veinte o treinta años) y recurrimos al carbón, cuyos efectos ambientales son muy dañinos. Hace pues fomentar las energías renovables pero no los agro-combustibles.

En cuanto a la lucha contra el cambio climático hacemos una lectura crítica de las potencialidades y riesgos de algunos de los mecanismos más conflictivos (y que paradójicamente parecen tener un futuro más halagüeño) propuestos en el marco de las negociaciones de Naciones Unidas: los REDD y la ampliación de los mercados de emisiones. Pero no nos quedamos exclusivamente en el ámbito institucional de las temáticas tratadas en Naciones Unidas, abordamos las iniciativas más interesantes propuestas en la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, que tuvo lugar en Cochabamba el pasado mes de abril (la creación de un

tribunal sobre cambio climático, un referéndum global sobre la temática, el reconocimiento de la deuda climática, etc.), así como la propuesta de dejar el petróleo bajo el suelo de Yasuní (Ecuador) — a través de un artículo de Fander FacolnÍ-, una propuesta que reta a la aproximación usual en la lucha contra el cambio climático basada en la gestión del residuo —las emisiones de CO₂ en este caso— apostando por cambiar el foco hacia una limitación voluntaria de la extracción del petróleo. Todo un reto para la aproximación «ortodoxa» al cambio climático.

En el ámbito de la discusión energética general revisamos en profundidad cual es la situación esperable de los picos de las energías fósiles (un artículo de Christian Kerschner), así como la interrelación entre nuclear y renovables a través de las políticas energéticas (Marcel Coderch). Más allá de las reflexiones globales, la revista incluye algunos artículos de reflexión sobre las políticas energéticas que se están realizando en dos de los grandes consumidores energéticos actuales, Estados Unidos y China. Una visión territorial que muestra la diferencia existente entre las políticas que se están ejecutando actualmente y las deseables desde una perspectiva ecológica y social.

Sin duda en la propuesta de nuevas políticas energéticas las energías renovables (junto a las políticas de reducción de la demanda) están llamadas a tener un rol capital. La revista analiza los límites, barreras y potencialidades de las energías renovables, tanto desde la perspectiva ecológica como económica y laboral, a través de varios artículos.

Los artículos de opinión, los artículos en profundidad y los artículos territoriales se complementan con la habitual sección Redes de resistencia (en la que incluimos el prin-

cial manifesto acordado en la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, y un análisis del movimiento de justicia ambiental), y con la sección de críticas de libros, informes y webs para ampliar los temas tratados, a partir de textos y webs de la máxima actualidad.

El apartado Referentes de este número lo dedicamos a J.C. Kumarappa (1892-1960), economista muy cercano a Gandhi y especialmente interesado en la agricultura india. Al interpretar la economía como un sistema abierto rompió con las aproximaciones ortodoxas y marxistas mayoritarias en su época lo que enlaza muy bien con las posiciones actualmente defendidas desde el ámbito de la economía ecológica. Su libro, *La economía de la permanencia*, influyó en Schumacher cuando éste publicó *Lo pequeño es hermoso*.

Esperamos que el número sea de vuestro agrado.

Finalmente anunciamos que hemos realizado un cambio en el secretariado de la revista. Nos deja Jofre Rodrigo, a quien queremos agradecer su dedicación y excelente trabajo desde el número 35 hasta el presente número, e incorporamos a Maria Mestre, también ambientóloga y que será la nueva persona de contacto tanto para los lectores como para las entidades colaboradoras y autores de los artículos. El próximo número de *Ecología Política* se publicará en diciembre de 2010 y tratará sobre «Empleo y medio ambiente».

Desde ahora esperamos vuestras aportaciones. Para cualquier duda sobre el plazo para enviar los artículos o las condiciones de envío podéis visitar la web de la revista www.ecologiapolitica.info y/o contactar con el secretariado de la revista, a través del correo electrónico secretariado@ecologiapolitica.info.



Universitat
Autònoma
de Barcelona



Revista Iberoamericana de Economía Ecológica ISSN 13902776

Último número publicado: Volumen 14, Abril 2010

- **Modelagem Dinâmica do Uso e Cobertura das Terras para o Controle da Erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu e Pardo – São Paulo – Brasil.** Roelof Boumanns, Luís Alberto Ambrósio, Ademar Ribeiro Romeiro, Eneida Maria Goddi Campos, Maria do Carmo Ramos Fasiaben, Daniel Caixeta Andrade, Sergio Gomes Tôsto, Jener Fernando Leite de Moraes, Luiz Armando Steinle Camargo, Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli, Wilson Cabral de Sousa Junior
- **Aplicación de un análisis de múltiples criterios en gestión hídrica local.** Rocio Hartley Ballesteros
- **El flujo de materiales y el desarrollo económico en España: un análisis sobre desmaterialización (1980-2004).** Ana Citalic González Martínez, Silvia Cañellas Boltà, Ignasi Puig Ventosa, Daniela Russi, Cristina Sendra Sala y Amalia Sojo Benítez
- **Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. Nuevas herramientas para una nueva agricultura.** Miquel Ortega-Cerdà y Marta G. Rivera-Ferre

Descarga gratuita, números anteriores y más información en <http://www.redibec.org>

Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global

Nº 108



AUTORES:

Juan José Castillo, Luis Enrique Alonso, Carlos J. Fernández Rodríguez, Antonio Baylos, Cristina Carrasco, Joaquim Sempere, Mario Orti, Rafael Ibáñez, Carolina Recio, Teresa Tornés, Vicent Borràs, Sara Moreno, Albert Recio

INTRODUCCIÓN

ESPECIAL:

TRABAJO, TIEMPOS

- La soledad del trabajador globalizado
- El trabajo en la era posfordista: un malestar permanente
- Reforma del mercado de trabajo o el eufemismo sobre la libertad de despedir
- Tiempos y trabajos desde la experiencia femenina
- La relación capital-trabajo como relación de poder social
- Bases históricas de la invisibilización de la ciudadanía laboral en España. La crisis de la conciencia en la conciencia de crisis
- La regulación del tiempo de trabajo en la Unión Europea
- La evolución del mundo del trabajo en la crisis

PANORAMA

- Actividad sindical en Colombia, sinónimo de muerte, exilio y desarraigo
- Democracia, cambio climático y gobernanza global. La práctica democrática y el abanico de opciones políticas

ENTREVISTA

Entrevista a Miguel Ángel Rodríguez Arias. Desaparecidos del franquismo, trato inhumano a las familias e impunidad

DIÁLOGO

Perspectivas sobre el trabajo en la crisis del capitalismo. Diálogo entre José Manuel Naredo y Jorge Riechmann

LIBROS

INTRODUCCIÓN

ENSAYO

Cambiar las realidades globales: una teoría crítica para tiempos críticos

ESPECIAL:

DEBATES PARA LA PAZ a comienzos del siglo XXI

- Movimiento por la paz: evolución, cambio e impactos
- Decidir en los procesos de paz, un derecho de hombres y mujeres. ¿Qué ha aportado la resolución 1325 del Consejo de Seguridad?
- Víctimas y memoria
- Abdicación de la conciencia. La izquierda ante la violencia
- El miedo de las mujeres como instrumento del patriarcado. Claves para una política pública de seguridad ciudadana que incorpore las necesidades y demandas de las mujeres
- Armas nucleares y medios de comunicación: ¿una receta para la guerra? El caso de Irán

PANORAMA

- Ciudad Juárez: donde ser mujer es vivir en peligro de muerte
- El expediente Uribe
- Israel-Palestina y la "realidad imaginaria" del sionismo
- La prevención del genocidio y la lucha contra la impunidad en la región de los Grandes Lagos en África: la necesidad de una respuesta colectiva

ENTREVISTA

Entrevista con Pepe Beunza. Las virtudes de la desobediencia. Entrevista a Juan Gutiérrez. La paz no es sólo ausencia de violencia, sino vida compartida

PERISCOPIO

Gasto e I+D militar en España. Declaración mundial de contribución de las personas con diversidad funcional a una cultura de paz

LIBROS

Nº 109



AUTORES:

Ken Booth, Jordi Armadans, Carmen Magallón, Xabier Etxeberria Mauleon, F. Javier Merino Pacheco, Martín Alonso Zarza, María Naredo Molero, Greg Simons

www.revistapapeles.fuhem.es

BOLETÍN DE PEDIDO

- ✓ Compre a través de la web www.libreria.fuhem.es
- ✓ Envíe este formulario al fax **91 577 47 26**
- ✓ Llame al teléfono **91 431 03 46**
- ✓ Escriba un correo a publicaciones@fuhem.es

Nombre:
Dirección:
Población: C.P. Provincia:
Teléfono: Correo electrónico:

EJEMPLAR 9 €

(Gastos de envío gratuitos para España)

Nº 108. Cantidad de ejemplares

Nº 109. Cantidad de ejemplares

☐ **SUSCRIPCIÓN 28 €** (Cuatro números) (Gastos de envío gratuitos para España)

(A partir del último número publicado)

FORMA DE PAGO

☐ Domiciliación bancaria (preferible esta modalidad para suscriptores)

Titular de la cuenta:

ENTIDAD OFICINA CONTROL NÚM. CUENTA

☐ Cheque a nombre de Fundación Hogar del Empleado

☐ Contra reembolso

☐ Transferencia bancaria a:
Banco Popular. C/ O' Donnell, 22. 28009 Madrid.
Nº Cuenta: 0075 0251 11 0600005047



Duque de Sesto, 40 - 28009 Madrid
Tel.: 91 431 03 46 - Fax: 91 577 47 26
www.cip-ecosocial.fuhem.es - cip@fuhem.es

Opinión



Captura y almacenamiento de carbono

Meritxell Barnasar

Una visión crítica del REDD

Ricardo Carrere

Pensar antes de compensar - Pequeña guía para el mercado voluntario de emisiones

Florent Marcellesi y Lara Pérez Dueñas

Captura y almacenamiento de carbono

Meritxell Barnasar*



El cambio climático es la mayor amenaza medioambiental a la que se enfrenta la humanidad y, aunque sus consecuencias no son uniformes sus impactos ya se están dejando notar en todo el planeta. El aumento de la temperatura global, el deshielo de los glaciares, la subida del nivel del mar, o los impactos en sectores económicos como el turismo, la agricultura o la pesca están ya en el orden del día en España por lo que es necesario reducir drásticamente y urgentemente las emisiones de los gases de efecto invernadero.

Según las recomendaciones de los científicos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de Naciones Unidas (IPCC) es necesario superar un aumento medio de la temperatura global de 2°C para evitar los peores impactos del cambio climático. Para ello, el pico de las emisiones globales de gases de efecto invernadero debe alcanzarse en 2015 y las emisiones deben reducirse drásticamente a partir de entonces hasta llegar a valores cercanos a cero a mediados de siglo.

La principal fuente de emisiones y, por lo tanto, el principal responsable de la crisis climática es la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, para la obtención de energía. Siendo, la reducción de las emisiones producidas por el sector energético uno de los elementos clave en la lucha contra el cambio climático.

Con la captura y almacenamiento de carbono se pretende evitar que las emisiones del sector energético no se viertan a la atmósfera, capturando el CO₂ de las chimeneas de las centrales térmicas y enterrándolo en el subsuelo. Se trata de una tecnología muy nueva que genera gran incertidumbre y cuya viabilidad no está todavía acreditada pero que constituye la excusa perfecta para seguir justificando la construcción del peor enemigo del clima, las centrales térmicas.

LA TECNOLOGÍA DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO IMPLICA UN PROCESO INTEGRADO QUE CONSTA DE TRES PARTES DIFERENCIADAS: CAPTURA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La captura de carbono es, con diferencia, la parte que requiere más energía de todo el proceso. En esta fase se produce una corriente concentrada de CO₂ que puede ser comprimida, transportada y, finalmente, almacenada.

Una vez el CO₂ es capturado se transporta hacia su lugar de almacenamiento mediante barcos, ferrocarriles o

* Campaña de energía y cambio climático de Greenpeace (informacion@greenpeace.es).

transporte por carretera. Opciones, todas ellas, muy caras que dejan como alternativa más viable económicamente y, por lo tanto, más probable, la construcción de grandes gaseoductos.

La última parte del proceso es el almacenamiento, es decir, el aislamiento a largo plazo del CO₂ en yacimientos marinos o terrestres para que no llegue a la atmósfera. Son varias las opciones y las técnicas asociadas a esta fase del proceso y cada una de ellas está en una etapa diferente del proceso de investigación y desarrollo.

El almacenamiento marino consiste en inyectar el CO₂ en el interior de una columna de agua o en el fondo del mar, en aguas profundas. Este almacenamiento no es permanente ya que una vez en el océano, el CO₂ termina por disolverse, dispersarse y volver a la atmósfera. Pero además, este tipo de almacenamiento plantea otros muchos problemas como las dificultades de controlar el CO₂ o sus inevitables impactos negativos en el entorno marino como consecuencia de la acidificación y de otros cambios producidos en las propiedades químicas del océano.

El almacenamiento geológico terrestre supone inyectar el CO₂ en formaciones rocosas por debajo de la superficie, a más de 800 metros de profundidad. La Agencia Internacional de la Energía estima que, para que esta tecnología sea útil en la lucha contra el cambio climático, en 2050 debería haber como mínimo 6.000 proyectos de almacenamiento en marcha, cada uno de los cuales inyectaría un millón de toneladas de CO₂ al año en el subsuelo. Sin embargo, en la actualidad solo existe un ejemplo de almacenamiento geológico de CO₂ que no supera la antigüedad de una década y los proyectos que se están desarrollando en todo el mundo distan mucho de alcanzar la cifra mencionada.

Los riesgos de esta tecnología son evidentes pero quizás el elemento más grave es su falta de madurez actual, que no permite afirmar, sin miedo a equivocarnos, que la misma estará disponible para contribuir a que el pico de emisiones globales no se desplace más allá del año 2015. No se prevé que el desarrollo de esta tecnología sea comercialmente y técnicamente operativa para antes de 2020, por lo que desde Greenpeace consideramos que esta tecnología no llegará a tiempo de evitar los peores impactos del cambio climático.

La verdadera solución a la crisis del clima no es enterrar el CO₂ sino evitar generarlo y para ello disponemos de un amplio catálogo de fuentes de energía renovables y de un gran terreno todavía por recorrer en términos de ahorro y eficiencia energética. Las energías renovables (como la solar o la eólica entre otras muchas) tienen capacidad para multiplicar por seis, y de manera permanente, la energía suministrada que se consume actualmente en todo el mundo y también es posible conseguir reducciones enormes en la demanda de energía con medidas de eficiencia energética.

Los riesgos de esta tecnología son evidentes pero quizás el elemento más grave es su falta de madurez actual,

Para alcanzar la reducción urgente de emisiones de gases de efecto invernadero que recomiendan los científicos, debemos reducir drásticamente la quema de combustible fósiles para la generación energética y, por lo tanto, dejar de producir energía mediante, sobretudo, centrales térmicas de carbón. En este sentido, desde Greenpeace consideramos que debería prohibirse la construcción de nuevas centrales térmicas de carbón, sobre todo en los países industrializados, que por sus emisiones históricas durante todo el proceso de industrialización son los principales responsables del cambio climático.

Para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones recomendados por los científicos es necesario que los gobiernos inviertan en la reducción de la demanda energética y en el desarrollo de las energías renovables y, en este sentido, es exigible que los países desarrollados den el primer paso.

LA CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO ES UNA TECNOLOGÍA MUY CARA, POR LO QUE SUS PROBLEMAS TÉCNICOS SON EL ÚNICO ESCOLLO A SALVAR

Aunque las estimaciones de los costes de esta tecnología varían considerablemente, hay algo que está claro: se trata de una tecnología muy cara, que exige grandes inversiones, tan-

to en la construcción o adaptación de las centrales térmicas como en la instalación de las infraestructuras necesarias para el transporte y el almacenamiento del carbono. Lo anterior puede suponer un aumento de entre el 40% y el 80% de los gastos de generación de energía respecto de los gastos de las centrales térmicas convencionales, dependiendo de la localización de las instalaciones y el lugar de almacenamiento, transporte y de la tecnología de captura utilizada.

Otro punto a tener muy en cuenta es que la tecnología de captura y almacenamiento de carbono reduce la eficiencia de las centrales térmicas y exige quemar hasta un 30% más de combustible para lograr la misma cantidad de energía.

A todo lo anterior hay que añadir los gastos adicionales a largo plazo como los derivados de la vigilancia de los yacimientos durante décadas, para garantizar la estabilidad y la retención del CO₂ almacenado.

La captura y almacenamiento de carbono no puede ser una justificación para la construcción de nuevas centrales térmicas de carbón y no se debería permitir obstaculizar a las verdaderas soluciones

En los últimos años, parte del presupuesto público destinado a investigación y desarrollo en países interesados en instalar esta tecnología se ha disparado y, con frecuencia, esta tecnología se está llevando fondos que se destinarían, en caso contrario, a las energías renovables o a las tecnologías para el fomento de la eficiencia energética, los fondos destinados a las cuales se están viendo reducidos o, en el mejor de los casos, estancados.

NECESITAMOS PROPUESTAS A LARGO PLAZO QUE PRIORICEN LAS VERDADERAS SOLUCIONES

El informe sobre [R]evolución energética de Greenpeace ofrece una guía práctica que muestra el modo en el que

las energías renovables, junto con una mayor eficiencia energética, pueden reducir las emisiones globales de CO₂ en un 80% para 2050. Es técnica y económicamente viable cubrir la demanda energética mediante renovables en el año 2050 y, de echo, es lo que el futuro nos depara, dada la escasez de recursos fósiles disponibles. La cuestión es si la [R]evolución renovable llegará a tiempo de evitar los peores impactos del cambio climático y para conseguir que así sea es esencial dar prioridad a las inversiones en este tipo de tecnologías.

El mundo ya tiene las soluciones reales a la crisis climática. El mercado de las energías renovables está creciendo espectacularmente y al mismo tiempo, hay muchas posibilidades de reducir nuestro consumo de energía. Muchos países han reconocido las posibilidades de estas soluciones reales al cambio climático y están sacando adelante ambiciosos planes para conseguir una revolución energética dentro de sus fronteras.

España es uno de los países líderes de en el desarrollo e implantación de las energías renovables. En 2009, el 26% de la electricidad que se consumió en España fue renovable, el 14% de ella eólica, mientras que la nuclear tan sólo pudo aportar un 19%. Este mes de marzo, la electricidad renovable alcanzó el 45,1% de toda la producida en España. En la primera semana de marzo, las renovables suministraron más del 60% de la demanda eléctrica española. Y si nos fijamos en la eólica en particular, ésta ya ha superado varias veces el «imposible» límite del 50% de la demanda, destacando el récord de la madrugada del 30 de diciembre, cuando a las 3:50h la generación eólica cubrió el 54,1% de la demanda.

Se puede ir más allá, tal y como demuestra el informe *Renovables 100%. Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica*, pero para que el sistema de generación basado al 100% en energías renovables sea una realidad es necesaria una apuesta política clara en este sentido.

La captura y almacenamiento de carbono no puede ser una justificación para la construcción de nuevas centrales térmicas de carbón y no se debería permitir obstaculizar a las verdaderas soluciones.

Teniendo en cuenta las limitaciones de esta tecnología, a nadie se le escapa que el desarrollo de la captura y almacenamiento de carbono promovido por la industria del carbón no es más que una excusa para la construcción o aprobación de nuevas centrales térmicas de carbón.

Ya se han gastado cantidades considerables de dinero para financiar la generación de cambio climático, mediante la creación de centrales de combustibles fósiles y no parece que la inyección de potentes incentivos para la adopción de una tecnología peligrosa y sin garantías de que alguna vez llegue a funcionar sea la mejor solución a la crisis del clima.

Ofrecer grandes apoyos financieros para que esta tecnología pueda despegar plantea graves problemas sobre prioridades, dado que los estudios actuales demuestran que la electricidad generada por el carbón equipado con esta tecnología será más cara que otras fuentes menos contaminantes.

Además, Greenpeace se opone a la inclusión de la captura y almacenamiento de carbono como Mecanismos de Desarrollo Limpio previstos en el Protocolo de Kioto (proyectos financiados por países desarrollados en los países en desarrollo mediante los que los primeros obtienen derechos de emisión) por considerar que la inclusión de este tipo de proyectos desviaría los fondos pensados para promover las inversiones limpias en los países en desarrollo hacia tecnologías que, por sus riesgos, pueden constituir incluso parte del problema. Además la tecnología de captura y almacenamiento de carbono no puede ser considerada desarrollo limpio porque no es coherente con ninguna de las definiciones de este término. Sólo el cambio de fuentes de energía tradicionales a energías renovables y la eficiencia energética promoverá el desarrollo local sostenible creando empleo y nuevas oportunidades económicas.

LOS GOBIERNOS DEBEN REGULAR LA INVESTIGACIÓN DE ESTA TECNOLOGÍA

Además de las cuestiones anteriores, debe recordarse que la aplicación a gran escala de las tecnologías de captura y almacenamiento de carbono entraña riesgos en materia de responsabilidad civil por los impactos negativos de las posibles fugas sobre la salud y los ecosistemas, así como por los posibles episodios de contaminación de las aguas subterráneas y/o potables y el aumento inmediato de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los defensores de la captura y almacenamiento de carbono exigen una protección jurídica casi completa por parte de los gobiernos y esperan que el Estado asuma el global de los riesgos derivados de estos proyectos y pague las indemnizaciones por daños y perjuicios.

Desde Greenpeace consideramos que los gobiernos no deben financiar públicamente estas tecnologías ni aceptar la responsabilidad civil derivada de este tipo de proyectos y deben desarrollar y hacer cumplir rigurosamente las regulaciones preventivas para asegurar que las actividades corporativas de investigación y de desarrollo no ponen en peligro el clima.

La urgencia de frenar el cambio climático exige soluciones viables para su despliegue a gran escala y a corto plazo, condiciones que no se cumplen en el caso de la captura y almacenamiento de carbono. Estamos a tiempo de ganarle la batalla al cambio climático, pero para ello debemos reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles, en especial del carbón, apostando por las energías renovables y la eficiencia energética como soluciones seguras y rentables frente al cambio climático pero también frente a la crisis económica. Perder tiempo y dinero público en el desarrollo de la captura y almacenamiento de carbono no es una opción.

Una visión crítica del REDD

Ricardo Carrere*



¿QUÉ ES REDD EXACTAMENTE?

REDD es una sigla que significa «reducción de emisiones de carbono derivadas de la deforestación y degradación de bosques». Se trata de un nuevo y controvertido concepto adoptado en las negociaciones internacionales sobre cambio climático. La idea es simple: la deforestación resulta en emisiones de carbono, que agravan el cambio climático, por lo que se compensará financieramente a quienes logren «evitar» que dicha deforestación ocurra.

Sin embargo, el asunto no es tan simple. A nivel de la Convención sobre Cambio Climático, la idea de abordar el tema de las emisiones de carbono de los bosques fue inicialmente designada como «deforestación evitada». Es importante resaltar que el término utilizado fue «deforestación evitada» y no «evitar la deforestación». Éste es el punto de partida del problema. Mientras que lo que se necesita hacer es «evitar la deforestación» en todos los países, el término «deforestación evitada» solo significa que un país habrá deforestado menos que antes, incluso aunque continúe haciéndolo. Y más importante aún, promete una compensación financiera para las áreas donde la deforestación haya sido «evitada».

¿A DÓNDE IRÍA EL DINERO?

La idea central en REDD es lograr que los bosques valgan más en pie que talados y que se pague a alguien —gobiernos, empresas, pueblos indígenas, comunidades locales— para que mantengan los bosques en pie y por tanto al carbono allí almacenado. La pregunta es: ¿quién será ese «alguien» que recibirá el dinero y bajo qué condiciones?

La situación ideal sería aquella en la que una comunidad indígena o tradicional recibiera dinero para conservar el bosque que ya está conservando.

El problema es que el dinero de REDD no apunta a situaciones de ese tipo, puesto que su objetivo es el de reducir emisiones de la deforestación. Esto implica un escenario en el que, a menos que se haga un aporte de dinero, el bosque será destruido, lo que no ocurre en el caso de esa comunidad que conserva su bosque.

En caso de que llegue a instrumentarse REDD, seguramente habrá algunos proyectos «vitrina» que aportarán fondos a comunidades de los bosques, que serían utilizados como publicidad para promover REDD y para dividir a ONG, organizaciones de Pueblos Indígenas y grupos comunitarios. Pero serían excepciones a la regla. La mayor parte del dinero REDD iría —por definición— a «evitar» la deforestación que ocurriría en caso de no recibir fondos financieros y por tanto se canalizaría o a empresas o a gobiernos o a ambos.

* Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. Es una red internacional de grupos ciudadanos del Sur y del Norte involucrados en esfuerzos por defender los bosques del mundo. Trabaja para asegurar la tenencia de la tierra y los medios de supervivencia de los pueblos que habitan los bosques y apoya sus esfuerzos para defender los bosques de la tala comercial, las represas, la minería, la explotación de petróleo, las plantaciones, las granjas camaroneras, la colonización y otros proyectos que los ponen en peligro. (wrm@wrm.org.uy).

Este tipo de REDD implicaría:

- 1) Que no se canalizaría dinero a países sin deforestación
- 2) Que las comunidades que no estén activamente destruyendo el bosque no serían elegibles para recibir financiamiento de REDD.

Lo anterior provocaría una serie de consecuencias perversas:

- 1) Los países con un buen historial en materia de conservación de bosques no recibirían nada.
- 2) REDD podría alentar a los países a deforestar a fin de poder ser elegibles para recibir fondos en el futuro.
- 3) Los principales responsables de la deforestación (gobiernos y empresas) serían los principales beneficiarios de REDD, puesto que son los únicos que podrían —en caso de recibir el suficiente dinero— evitar la deforestación de la que son responsables.
- 4) Para recibir el dinero bastaría con que simplemente se «redujera» la deforestación, y no que se la detuviera, lo que significaría, por ejemplo, que se pagaría a un país por destruir «apenas» 1 millón en vez de 2 millones de hectáreas de bosque.
- 5) El dinero REDD podría ayudar a gobiernos y grandes organizaciones conservacionistas a despojar a comunidades locales de su derecho a usar sus bosques.
- 6) La deforestación «evitada» —y pagada— un cierto año, podría ocurrir en los años siguientes.

OTROS PELIGROS

La Convención sobre Cambio Climático elaboró un Plan de Acción, en el que se hace un llamado a adoptar «enfoques de políticas e incentivos positivos» (es decir, pagos en dinero) en asuntos relacionados con REDD y agrega tres actividades a ser impulsadas: «conservación», «gestión sustentable de los bosques» y «mejoramiento de las reservas de carbono en los bosques». Todo esto junto se conoce como «REDD-plus». Cada una de las actividades REDD-

plus tiene potencialmente implicaciones extremadamente graves para los pueblos indígenas, las comunidades locales y los bosques:

- «Conservación». Es una palabra que suena bien, pero la historia del establecimiento de parques nacionales destinados a asegurar la conservación incluye numerosos casos de desalojos forzosos y pérdida de derechos de los pueblos indígenas y comunidades locales que allí habitaban.¹ Nada asegura que la historia no se repita.
- «Gestión sustentable de los bosques» también suena bien, pero podría resultar en subsidios a operaciones de maderero comercial en bosques primarios, territorios de pueblos indígenas o bosques comunitarios —de lo que ya hay ejemplos.
- «Mejoramiento de las reservas de carbono en los bosques» podría resultar en la conversión de bosques en plantaciones industriales de árboles, ya que la definición de «bosque» de Naciones Unidas no hace diferencia entre un bosque tropical primario y un monocultivo industrial de árboles.² Para la ONU ambos son bosques. Ello implica que si alguien es capaz de demostrar que una plantación puede almacenar más carbono que el bosque existente, la conversión de ese bosque en una plantación recibirá la bendición de la ONU y la destrucción del bosque será subsidiada a través de REDD. Hay varios países (por ejemplo, Indonesia), que ya han dado pasos importantes en esta dirección.

LA ESTAFA DE LA COMPENSACIÓN DE CARBONO

Los árboles almacenan carbono. Cuando los árboles se cortan o queman, el carbono se libera a la atmósfera. Quienes

¹ Véase, por ejemplo, «Protected Areas: Protected against whom?», Oilwatch y Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, enero de 2004. <http://bit.ly/V53db>.

² Véase REDD-Monitor para una discusión sobre los problemas con la definición de la ONU. <http://bit.ly/bO9Yw>.

proponen el comercio de carbono vinculado a los bosques alegan que «a la atmósfera no le importa si una tonelada de contaminación viene de una planta de energía alimentada a carbón o de un bosque en llamas».³

Sin embargo, a la atmósfera sí le importa de dónde proviene la contaminación. Desde el punto de vista químico, es obvio que una molécula de dióxido de carbono emitida por una planta de energía que funciona en base a un combustible fósil es igual a una molécula de dióxido de carbono de un bosque que se incendia, pero desde el punto de vista climático son muy diferentes. En el caso de los combustibles fósiles —carbón, petróleo, gas natural— estos han estado almacenados bajo tierra durante millones de años y sólo pueden emitir carbono a la atmósfera cuando se extraen y se queman. Una vez quemados, el resultado es un aumento neto en la cantidad de carbono presente en la biosfera. Los árboles en cambio almacenan carbono durante períodos relativamente cortos — mueren, se descomponen, son talados, arden— y son parte de la circulación del carbono presente en la biosfera desde hace millones de años. Su desaparición no implica cambios en el balance neto de carbono en la biosfera, que se mantiene igual.

De lo anterior se desprende que no es posible «compensar» emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles a través de la conservación del carbono almacenado en los árboles. A pesar de ello, el mecanismo REDD permitirá que las industrias contaminantes «compensen» sus emisiones y que puedan incluso llegar a ser declaradas «carbono-neutras» a través de REDD.

LA MAYOR APROPIACIÓN DE TIERRAS DEL MUNDO

Más allá del engaño que implica en cuanto a su papel en materia de cambio climático, importa recalcar que REDD podría ser el disparador de la mayor apropiación de tierras jamás vista, que pasarían a manos de grandes empresas. Lo que es peor aún: la gran apropiación de tierras de REDD ha comenzado.

En el caso de Kenia, el gobierno ya ha expulsado gente —incluidos los indígenas Ogiek— de unas 21.000 hectáreas del Bosque Mau y se planean nuevos desalojos. En agosto de 2009 el presidente de Kenia, Mwai Kibaki, dijo que todos quienes viven en el Bosque Mau deben ser arrestados. «El gobierno debe tomar medidas contra los que destruyen los bosques. A esa gente no hay que perdonarla, todos deberían ser arrestados y acusados con efecto inmediato», dijo el presidente Kibaki.⁴

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, cuya sede está en Nairobi, apoya los planes del gobierno de Kenia de desalojar el Bosque Mau. «La importancia del Complejo Mau es crítica para el sustento del desarrollo ecológico, social y económico presente y futuro de Kenia», dijo el director ejecutivo del PNUMA, Achim Steiner. «El PNUMA tiene el privilegio de trabajar en asociación con el gobierno de Kenia hacia la instrumentación de este proyecto vital».

Pero el Bosque Mau es el hogar ancestral de los Ogiek, que dependen del bosque para su sustento. La organización Survival International ha condenado los desalojos y descrito a los Ogiek como «refugiados a causa de la conservación».⁵

Un proyecto de carbono también está destruyendo fuentes de sustento en Guaraqueçaba, sobre la costa atlántica brasileña. El proyecto fue establecido por una ONG conservacionista estadounidense, The Nature Conservancy (TNC), y co-financiado por tres empresas enormemente contaminantes: General Motors, Chevron y American Electric Power.

El periodista Mark Schapiro informó sobre el proyecto en noviembre de 2009. Encontró que se había destruido la

³ Jeff Horowitz, de la organización *Avoided Deforestation Partners*, cuya sede está en EEUU, es el autor de estos dos comentarios. Véase «'We must take advantage of low-hanging fruit solutions such as forest conservation': Interview with Jeff Horowitz», *REDD-Monitor*, 19 de febrero de 2010. <http://bit.ly/95qFOh>.

⁴ «Kibaki Orders Action On All Forest Squatters», *Daily Nation*, 13 de agosto de 2009. <http://bit.ly/drP8zF>

⁵ «Ogiek threatened with eviction from Mau Forest, Kenya», *REDD-Monitor*, 19 de noviembre de 2009. <http://bit.ly/3dKQq0>

fuelle de sustento de las comunidades locales para hacer sitio para el proyecto de conservación. Un poblador local, Antonio Alves, había sido arrestado a punta de revólver y encarcelado durante 11 días por cortar árboles para reparar la casa de su madre.

La posición de The Nature Conservancy respecto de la gente que vive en el bosque de Guaraqueçaba y sus alrededores es clara. «La idea del carbono no es verdaderamente tangible para la gente de la comunidad», dijo a Schapiro el director de bosques y clima en América Latina de TNC, Miguel Calmon. «No se puede entrar en estas reservas privadas. De cualquier modo esa tierra no es de ellos. Si antes salías de tu casa y cruzabas la ruta para ir al bosque, ahora no puedes. Esa tierra ya tiene propietarios».

TNC contrató a una ONG local, la «Sociedad de investigación de vida silvestre y educación ambiental» (Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental, SPVS), para comprar la tierra y administrar el proyecto. Los habitantes locales dijeron a Schapiro que los empleados de SPVS les habían disparado. «La SPVS no nos quiere aquí», dijo un hombre. «No quieren seres humanos en el bosque. La tierra ni siquiera es de ellos, es nuestra».⁶

En otro proyecto de TNC, el Proyecto de Acción Climática Noel Kempff en Bolivia, TNC también se asoció con tres grandes empresas contaminantes: American Electric Power, BP-Amoco y PacifiCorp. El proyecto duplicaba en tamaño un parque nacional existente y pagó a las empresas madereras para que se fueran. Pero Greenpeace describe el proyecto como una «estafa del carbono».⁷ En un informe de 2009, Greenpeace denunció que algunas de las empresas madereras simplemente se habían mudado a la siguiente superficie disponible de selva. Una empresa maderera usó el dinero que había recibido del proyecto para talar otra zona del bosque. Esto es una «fuga»: el madereo se detuvo en una zona pero continuó en otro lado. Desde que empezó el proyecto Noel Kempff las tasas de deforestación han aumentado en Bolivia.⁸

Un documento interno de AEP revela qué es lo atractivo de este tipo de proyecto para las empresas contaminantes: «El proyecto boliviano... podría ahorrar a AEP miles de millones de dólares en controles de contaminación».

Michael G. Morris, director ejecutivo de AEP, dijo al *Washington Post* en octubre de 2009 que «Cuando Greenpeace dice que la única razón por la que American Electric Power quiere hacer esto es porque no quiere cerrar sus usinas a carbón mi respuesta es ‘Claro que sí, porque nuestras usinas a carbón sirven a nuestros clientes en forma muy rendible’».⁹

Para las empresas contaminantes, REDD es simplemente una forma de permitir que la contaminación continúe y que siga siendo «redituable». Sin embargo, para que haya alguna oportunidad para evitar que el cambio climático se vuelva irreversible, es imperioso dejar de quemar combustibles fósiles. Si esto no se hace, hasta los propios bosques tropicales pueden desaparecer, ya que si el planeta se calentara un promedio de 4°C podríamos ser testigos de «la pérdida, casi total, de la selva amazónica».¹⁰

Permitir que la industria contaminante se apropie de las vastas superficies de bosques que necesita para compensar sus emisiones mediante REDD resultaría en un robo de tierras en una escala nunca vista en el mundo. Los impactos de esta apropiación de tierras sobre los Pueblos Indígenas, las comunidades locales y sus bosques ya se empiezan a notar.

Por esa razón, los Pueblos Indígenas están resistiendo el comercio del carbono almacenado en los bosques. En abril de 2009, casi 400 representantes indígenas acordaron la Declaración de Anchorage, que rechaza específicamente el comercio de carbono y el uso de los bosques para compensar emisiones como «soluciones falsas al cambio climático».¹¹

⁶ «Injustice on the carbon frontier in Guaraqueçaba, Brazil» REDD-Monitor, 6 de noviembre de 2009. <http://bit.ly/2g2Q0L>.

⁷ «Carbon scam: the Noel Kempff project in Bolivia», REDD-Monitor, 22 de octubre de 2009. <http://bit.ly/r19hQ>.

⁸ Fred Pearce (2010) «Noel Kempff project is ‘saving the forest’ by forcing destruction elsewhere», *The Guardian*, 11 de marzo de 2010. <http://bit.ly/cbu9Vd>.

⁹ Juliet Eilperin (2009) «Use of Forests as Carbon Offsets Fails to Impress In First Big Trial», *Washington Post*, 15 de octubre de 2009. <http://bit.ly/dyqaFO>.

¹⁰ «What would a 4°C warmer world mean for the Amazon rainforest?», REDD-Monitor, 17 de noviembre de 2009. <http://bit.ly/49kLN3>.

¹¹ «Indigenous Peoples reject carbon trading and forest offsets», REDD-Monitor, 4 de mayo de 2009. <http://bit.ly/8OQ6p>.

Pensar antes de compensar

Pequeña guía para el mercado voluntario de emisiones

Lara Pérez Dueñas y Florent Marcellesi*



En continuo crecimiento, el mercado voluntario de emisiones representó en 2008 un intercambio de 123,4 MtCO₂e por un valor de 705 millones de dólares. Aunque los mercados voluntarios solo representan un 0,6% del valor del mercado global de carbono (Hamilton, 2009), no cabe duda de que van a ocupar un lugar destacado en los próximos años. Con el impulso del protocolo de Kyoto, de los mercados regionales de emisiones o del acuerdo de Copenhague —que asume incluir «oportunidades de utilizar los mercados para mejorar la relación coste-eficacia»—, vemos cada vez más iniciativas públicas y privadas que nos garantizan nuestra «neutralidad en carbono». Sin embargo, ¿qué realidad se esconde detrás de las compensaciones voluntarias, de sus certificaciones o calculadoras de emisiones? ¿Qué jerarquía

de prioridades y criterios debemos seguir para saber cuándo (y si) estos mecanismos están justificados y, en caso afirmativo, en qué medida se deben utilizar?

Cuadro 1. Breves nociones sobre los mercados voluntarios de emisiones

El principio de funcionamiento del sistema de comercio de emisiones es la neutralidad geográfica: es indiferente dónde tenga lugar la reducción de emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Así, un certificado de emisiones (igual a una tonelada de CO₂ cualquiera que sea su origen) puede venderse o intercambiarse en distintos mercados obligatorios o voluntarios. La compensación de emisiones, que forma parte de los segundos, es «un mecanismo de financiación que permite a una persona u organización sustituir la reducción de sus propias emisiones mediante la compra a un tercero de una cantidad equivalente de créditos de carbono».¹ Así, tendría algunas ventajas sobre los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) al permitir financiar proyectos

* Lara Pérez Dueñas, ingeniera de energía y medio ambiente (lduenyas@no-log.org); Florent Marcellesi, ingeniero de caminos, es coordinador del centro Ecopolítica (<http://ecopolitica.org/>) y miembro de Bakeaz (fmarcellesi@no-log.org). Ambos son miembros de la Coordinadora Verde (<http://coordinadoraverde.es/>).

¹ <http://www.compensationco2.fr/>

más pequeños y evitar una gran cantidad de costes y burocracia. En 2008, utilizaron esta herramienta principalmente las empresas para compensar sus propias emisiones (66%) mientras que las entidades sin ánimo de lucro y los individuos representaron respectivamente el 1% y 2% de las compensaciones voluntarias (Hamilton, 2009)

I. JERARQUÍA DE LAS EMISIONES

La mayor parte de los que ofrecen algún tipo de compensación de emisiones son conscientes de que la compensación no debe ser nuestro primer reflejo, sino que es necesario primero reducir las emisiones todo lo posible. Así, se suelen presentar las «tres patas» de la compensación:

- Medir para calcular correctamente sus emisiones
- Reducir una parte directamente
- Compensar el resto

Sin embargo, esto es insuficiente, ya que no todas las acciones para reducir emisiones pueden considerarse equivalentes. Proponemos a continuación una jerarquía del uso de herramientas para la reducción de GEI, espejo de la conocida jerarquía de los residuos (prevención, reutilización, reciclaje, valorización, eliminación) y válida para individuos, organizaciones y países (Figura 1).

1. Ajuste estructural: Ausente de las propuestas de compensación voluntaria, este paso previo, con un fuerte tinte de acción colectiva,² es sin embargo fundamental. Desde la justicia climática y transgeneracional,³ tiene en cuenta que gran parte de las emisiones pasadas⁴ y presentes de GEI es inherente a la sociedad occidental, industrial y de consumo de masas, y se basa en el expolio del espacio ambiental de los países de la periferia. Por tanto, para reducir de forma drástica sus «emisiones de lujo» más allá de Kyoto,⁵ el Norte global debe iniciar, a través de un decrecimiento selectivo y justo, un fuerte ajuste estructural socio-económico en tantos sectores —energético, agrícola, de transporte, urbanístico,

etc.— como sea necesario (Marcellesi, 2010). Ésta es una condición necesaria pero no suficiente para que los países del Sur puedan aumentar, dentro de los límites de los ecosistemas, sus «emisiones de supervivencia» y que cualquier ser humano pueda disfrutar de una igualdad de derechos de emisiones de GEI.

2. Ahorro de emisiones: Este paso, más fácil de individualizar, suele ser en el mejor de los casos el primero que los operadores recuerdan a sus usuarios, ya que, efectivamente, la energía más limpia es la que no utilizamos y que se trata de reducir ante todo las emisiones en el propio lugar de generación. Si bien apoyamos el ahorro como segundo escalón, debemos resaltar que solo es válido si en paralelo existe un cambio estructural del sistema productivista hacia un «vivir mejor, con menos», lo que tendrían que reflejar los operadores. Dicho de otra manera: de poco sirve apagar las luces por la noche en una oficina si esta oficina se encuentra al mismo tiempo en un rascacielos por definición energéticamente despilfarrador.

3. Cambios técnicos y tecnológicos: Es evidente que la tecnología (por ej. la eficiencia o las energías renovables) es un elemento clave hacia una sociedad postfosilista y sustituye de forma complementaria algunos capitales naturales no críticos. Sin embargo, retomando la misma línea argumental que en el punto anterior y teniendo en cuenta el efecto

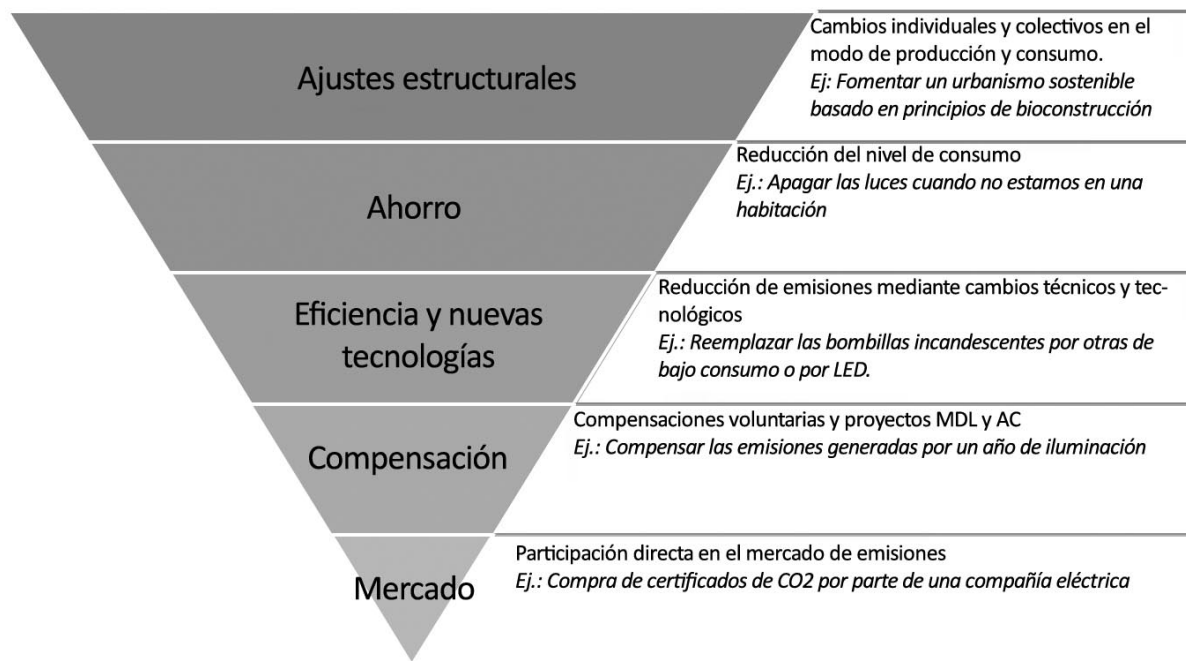
² Las compensaciones ponen el enfoque en la acción individual o corporativa. Sin embargo, no tendrían que olvidar -consciente o inconscientemente- que las responsabilidades colectivas e individuales están interconectadas y que no son equivalentes para cada individuo o sector en la sociedad.

³ Todas las personas tienen el mismo derecho a emitir GEI dentro de la capacidad de absorción del planeta: 0,5tCO₂ anual per capita (emisiones totales en 1990: 3.350 millones de tCO₂). A modo de ejemplo, en 2006 un estadounidense emitió 19t per capita, un español 8t y un mozambiqueño tan solo 0,1t.

⁴ El 80% de las emisiones de GEI desde hace 150 años se originaron en los países del Norte global: existe una deuda histórica de carbono Norte-Sur.

⁵ Para los países del Anexo 1, Kyoto fija al menos una reducción de 5% que, con el tiempo, se ha convertido en un objetivo de máximos.

Figura 1. Jerarquía del uso de herramientas de reducción de GEI



rebote,⁶ es probable, como lo sugiere Pedro Prieto, que solo nos sirva de ayuda si no seguimos desarrollando «sistemas no renovables basados en fuentes renovables».⁷

4. Compensación de emisiones: Dado que nuestra organización técnico-social impone un umbral mínimo de emisiones a cada individuo por encima de «su derecho de emisión», no cerramos la puerta a la utilización puntual de mecanismos de compensación voluntaria como un parche para remediar algo que no podemos evitar. Al mismo tiempo, mientras exista la posibilidad para entidades o individuos de ser «neutro» en carbono, sean cual sean las

actividades que lleven a cabo —por ejemplo una multinacional que compense las emisiones generadas en torno a un Premio de Fórmula 1—,⁸ las compensaciones se seguirán asimilando a las indulgencias del siglo XXI que nos permiten redimirnos de nuestros «pecados climáticos». Por tanto, es necesario diferenciar las *compensaciones tóxicas o anticompensación* que, a pesar de darnos buena conciencia o una imagen «verde», favorecen el statu quo y contribuyen negativamente al cambio climático y la equidad, con las *compensaciones convivenciales o solidarias* que representan una posible contribución positiva a la reducción de GEI.⁹ En este marco, como «valorización monetaria» de nuestros residuos atmosféricos, las compensaciones voluntarias representan sencillamente una fuente financiación adicional principalmente para proyectos Norte-Sur. Sin embargo, no deben de ninguna manera suponer una desviación de fondos de la Ayuda Oficial al Desarrollo, ni son, evidentemente, una herramienta que permita reparar los daños ocasionados por la deuda de carbono y emisiones pasadas.

⁶ A pesar de la reducción de emisiones de GEI por unidad de PIB gracias a mejoras técnicas, el volumen total de las emisiones sigue en aumento debido al incremento global del consumo.

⁷ <http://www.crisisenergetica.org>

⁸ Ejemplo real extraído de www.ceroco2.com.

⁹ Retomando los conceptos de «herramienta tóxica/convivial» de Iván Illich y de «anticoooperación» (Llistar D., 2009, *Icaria*).

5. **Mercado de emisiones entre países o empresas:** está en el último escalón de la jerarquía ya que convierte las emisiones de GEI en productos financieros abstractos y desconectados de una problemática ecológica crítica para la vida en la Tierra. Además, tiende a favorecer juegos especulativos y aumentar la falta de transparencia, hasta tal punto que un recién informe gubernamental francés pidió «una arquitectura europea de vigilancia del mercado de CO₂».¹⁰

II. ALGUNOS CRITERIOS DE USO DE LAS COMPENSACIONES

Si tras seguir la jerarquía de las emisiones decidimos decantarnos por la compensación, podemos evaluar la calidad de la oferta mediante una serie de criterios, también ilustrados en el cuadro 2 con el ejemplo de la compensación de las emisiones de un vuelo Madrid-París.

Certificación: el que el proyecto tenga algún tipo de certificación o verificación externa puede ser una manera de asegurarse que cumple con los criterios básicos establecidos por Naciones Unidas:

- Adicionalidad: el proyecto no se habría realizado sin esta financiación extra y al acabar el proyecto el cómputo global de emisiones será menor que si no se hubiera realizado
- Medibilidad y verificabilidad de las emisiones
- Créditos no temporales (ver más adelante)
- Sostenibilidad general del proyecto
- Unicidad de los créditos (no debe contarse varias veces un mismo crédito)

De hecho, aunque un proyecto controlado localmente por el propio organismo que ofrece la compensación puede tener buenas garantías de funcionamiento, casi todos los operadores ofrecen proyectos verificados por terceros. Algunos operadores, como Easy Jet, ofrecen únicamente créditos CER, provenientes de MDL, por considerar que son los mejor controlados y verificados. Sin embargo —y sin querer generalizar—, este tipo de proyectos, incluso los de

NNUU, por sus características de «mega proyectos» puede no generar las reducciones de emisiones esperadas o, peor, mantener y justificar sistemas insostenibles. En este sentido, Böhm (2009) recoge el ejemplo de una gran planta de biomasa en Uruguay financiada por créditos MDL. Instalada para generar electricidad para una planta de fabricación de papel (destinado principalmente a la exportación a Europa), ambas están alimentadas por una importante plantación de eucalipto, con lo que finalmente se está apoyando este tipo de plantaciones alóctonas y nefastas para la tierra.

Publicidad/sensibilización: El término «neutralizar emisiones» puede resultar engañoso, puesto que puede dar a entender que las emisiones «desaparecen». Realmente, al tomar un vuelo o al realizar cualquier otra actividad sujeta a compensación sí estamos originando emisiones de GEI que quedan en la atmósfera. Con nuestra aportación simplemente estamos financiando un proyecto que teóricamente ahorrará (en un tiempo más o menos largo) una cantidad equivalente de emisiones, pero no estamos absorbiendo nuestras propias emisiones y aún menos compensando las del pasado. Este concepto ha sido criticado llevando la idea al absurdo en www.cheatneutral.com («Neutraliza el engaño») que, afirma, «compensa tus engaños financiando a otra persona para que sea fiel y NO engañe. Esto neutraliza el dolor y la infelicidad para que Vd. quede con la conciencia limpia».

Cálculo de emisiones ahorradas: resulta mucho más complejo de lo que puede parecer. Por ejemplo, es importante tener en cuenta la temporalidad de las emisiones. Esto es especialmente acuciante en el caso de proyectos de (re)forestación ya que la tonelada de CO₂ «compensada» tarda hasta 100 años en ser absorbida. En ese tiempo, el árbol puede quemarse, morir, ser cortado... En el caso de proyectos forestales es importante tener la garantía de que los árboles van a ser cuidados durante ese tiempo, de que se plantan más árboles (autóctonos) de los estrictamente necesarios para la compensación, etc. Esto lleva algunas empresas como CO₂ Neutral a rechazar este tipo

¹⁰ www.energiadiario.com, 19/04/2010.

Cuadro 2

Comparativa entre distintas ofertas de compensación de emisiones de un trayecto en avión

Compañía/organización que ofrece la compensación	Spanair (SAS)	KLM	EasyJet	CeroCO2	EkoPass	CO2 Neutral
Socio	Carbon Neutral Company (cálculos)			Promovido por Acció Natura y Ecología y Desarrollo	Iniciativa de Naider.	
Certificaciones de los proyectos	CAR, CCBA, CDM, Gold Standard, Green-e, VCS	Gold Standard	CER	VER, pre CER, Acció Natura, CeroCO2, VCS, CCBA	n.e.	Poco claro (algunos parecen tener Gold standard)
¿Detalla método de cálculo?	no	si	no	no	no	no
Auditoria externa	si	Métodos de cálculo revisados / No informes	Las de NNUU	si	si, para socios y colaboradores.	si
¿Incluye la reducción en su publicidad/sensibilización?	no	no	no	si	brevemente	si
Tipos de proyectos financiados	Eficiencia energética, reforestación, captura metano, renovables	Energías renovables	Tipo de proyectos CER	Reducción y captación de emisiones	Energía renovable, eficiencia energética y sumideros de carbono	Energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones.
Localización de los proyectos	Asia, Sur América, América del Norte, África	n.e.	Países no anexo I	India, Nicaragua, México, Brasil, Madagascar, Costa Rica, Indonesia	Euskadi, Indonesia, Kenya	n.e.
Gestión pública/privada	Privada	Privada	Privada	Pública/Privada	Pública/Privada	Privada
t CO2 calculadas *	0.10 t	0.14 t	0.11 t	0.35 t	0.15 t	0.30 t
Precio tCO2 *	11.30 € Precio de compra de los derechos de emisión de Gold Standard	n.e.	Según proyecto escogido (entre 8 y 14 euros)	n.e.		13.00 €
Precio total a pagar *	1.13 €	1.02 €	1.62 €	3.80 €	1.49 €	3.00 €

* Comparación realizada en base a un vuelo de ida en clase económica Madrid-París, excepto Easy Jet: Amsterdam-Barcelona (nº de kilómetros similar)

de proyectos y apostar solo por los de energías renovables y eficiencia. En cualquier caso, estas compensaciones «a largo plazo» tienen un problema estructural ya que si seguimos, por ejemplo, tomando el avión cada año y compensando esas emisiones, las compensaciones no aumentan tan rápido como las emisiones ya que se reparten en un periodo de tiempo mucho mayor, y el cómputo total de CO₂ no compensado aumenta cada año (Hartzell, 2009).

Como podemos observar en el cuadro 2, existen diferencias relativamente grandes en el cálculo de emisiones ofrecido por las distintas calculadoras *online*. Sin embargo, pocas detallan el método de cálculo y los parámetros empleados. Puede ser útil establecer una metodología común reconocida por todos, al igual que la ADEME en Francia con su *Bilan Carbone*.

Precio de la compensación: su origen también es diverso y puede corresponder tanto a un precio de mercado como al coste estimado de poner en marcha el proyecto, por lo que el coste final de la compensación puede variar sustancialmente de un operador a otro. En cualquier caso, el precio de la compensación de un vuelo, aproximadamente un 1% del precio del billete («el precio de un café»), no es un alicien-

te para incitar a los viajeros a replantearse la necesidad de efectuar sus vuelos. Sobre todo teniendo en cuenta que un vuelo Madrid-París representa, según el calculador utilizado, entre el 20% y el 70% de las emisiones totales anuales que una persona debería realizar para estar dentro de su derecho de emisión sostenible

REFERENCIAS

- BÖHM, S. (2009), «Clean Conscience Mechanism: A Case from Uruguay», *Upsetting the Offsets: The Political Economy of Carbon Markets*.
- HAMILTON, K. et. al. (2009), «Fortifying the Foundation: State of the Voluntary Carbon Markets 2009», *New Carbon Finance and Ecosystem Marketplace* (eds.).
- HARTZELL, J. (2007), «Appendix. Offsets and future value accounting», *The Carbon neutral myth. Offset indulgences for your climate since*, Carbon Trade Watch (ed.).
- MARCELLESI, F. (2010), «La cooperación a la luz de un decrecimiento selectivo y justo», *Comunicación para el II Congreso internacional de Decrecimiento en Barcelona*, marzo 2010.



En profundidad

**Petróleo y carbón: del cenit
del petróleo al cenit del carbón**

Christian Kerschner

REDD+: oportunidades y riesgos

Entrevista realizada por Iñaki Bárcena Hinojal

**Nuevos mercados, viejas
dependencias: el comercio de
carbono, energías renovables
y el Estado Español**

Oscar Reyes, Tamra, Joanna (Carbon Trade Watch)

**¿Renovable o nuclear? La economía
política de la sostenibilidad energética**

Marcel Coderch

**La electricidad fotovoltaica (PV) y su
papel en el presupuesto energético
actual y futuro**

Marco Raugei

**Cambio climático y energías
renovables**

Pedro Prieto

Petróleo y carbón: del cenit del petróleo al cenit del carbón

Christian Kerschner, Roberto Bermejo Gómez de Segura y Iñaki Arto Olaizola*

RESUMEN

El agotamiento de los combustibles fósiles sigue siendo representado por la duración de las reservas recuperables. Se dice por ejemplo que todavía tendremos petróleo para 40 años y carbón incluso para 122 años. Sin embargo, en este artículo se argumenta que nuestro sistema económico está basado en un flujo creciente de estos recursos de una determinada «calidad». La dinámica de agotamiento de los yacimientos existentes y el menor contenido energético del petróleo restante hacen que para mantener estos flujos energéticos, en el caso de petróleo, será necesario descubrir nuevos yacimientos equivalentes a los de Arabia Saudí cada dos años, lo cual es muy altamente improbable. Por el contrario, es muy probable que el techo máximo de extracciones de petróleo (cenit del petróleo) ya se haya alcanzado en 2008 y que fuese una de las causas de la crisis financiera. Por tanto, dar una fecha de agotamiento, como hace por ejemplo el

portal de energía de la UE, es totalmente inadecuado pues el cenit del petróleo supone un reto mucho más inmediato.

Habitualmente se presenta al carbón como un posible sustituto del petróleo. En este artículo mostramos que el carbón no tiene ni las características de calidad ni las de cantidad para cumplir tal papel. Estos argumentos se pueden ampliar para todos los combustibles fósiles. Sin embargo, estas observaciones pueden tener como resultado positivo que habrá mucho menos emisiones de CO₂ que las que predicen los escenarios del IPCC.

INTRODUCCIÓN

Las economías industrializadas modernas son enormemente dependientes de toda una gama de recursos no renovables. La escasez y el agotamiento de algunos de ellos ha sido un tema primordial de preocupación para los pensadores y economistas desde hace vario siglos, como fue el caso de las tierras fértiles para Malthus (1798) o del carbón para Jevons (1865). Estas consideraciones fueron ignoradas por la siguiente generación de economistas, cuando el potencial del petróleo se hizo evidente, facilitando el surgimiento de la agricultura moderna. No sería hasta la década de 1970 cuando, después de dos colapsos consecutivos del petróleo y de la publicación de *La ley de entropía y el proceso económico* (Georgescu-Roegen, 1971) y de *Los límites del crecimiento*

* Christian Kerschner, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona (christian.kerschner@gmail.com); Roberto Bermejo, Grupo de Investigación en Economía Ecológica y Ecología Política-EKOPOL, Universidad del País Vasco, y miembro del Departamento de Economía Aplicada I, Universidad del País Vasco (robertojuan.bermejo@ehu.es); Iñaki Arto, Grupo de Investigación en Economía Ecológica y Ecología Política-EKOPOL, Universidad del País Vasco (i.arto@ehu.es).

(Meadows, Meadows et al., 1972) volvería a retomarse el debate.

Actualmente, el agotamiento de ciertos recursos clave en el plazo de una generación ya no es un tema de los profetas del Juicio Final. Por ejemplo, British Petroleum (BP), en su influyente informe estadístico sobre la energía, estima que las reservas de petróleo comprobadas, de continuarse con el consumo actual, se agotarán dentro de 42 años y las reservas de gas en 60,4 años (BP, 2009). Sin embargo, pese a los temores de Jevons (1866 [1865]) sobre un inminente agotamiento del carbón, el mismo informe nos asegura que al actual ritmo de consumo disponemos aún de 122 años (BP, 2009). En el Portal sobre la Energía de la UE, se nos brinda la fecha y la hora en que se acabará el petróleo (22 de octubre de 2047, a las 20:58), el gas (12 de septiembre de 2068, a las 09:25) y el carbón (28 de noviembre de 2144, a las 23:12) si continuamos con nuestro consumo actual (UE, 2010). Este indicador, resultado del cociente entre los recursos recuperables y la producción anual, puede ser ilustrativo y sencillo de comunicar, pero al mismo tiempo carece de sentido y es engañoso ante los problemas a los que nos enfrentamos.

El momento crítico para la sociedad humana no es cuando se agoten la última gota de petróleo *económicamente extraíble* o el último gramo de carbón *recuperable*.¹ El punto crítico es el del máximo o cenit de extracción, pues es entonces cuando estaremos ante un «cambio de régimen» en nuestro sistema energético (comparar Odum, 1971) y, en última instancia, en nuestra sociedad. La piedra angular de este sistema energético son ciertos recursos, que son accesibles en una determinada *calidad y cantidad*. En lo relativo a la calidad, podemos decir que los mejores depósitos siempre son explotados primero, y de ahí que la calidad de la segunda parte de nuestra dotación sea menos favorable: menor concentración y/o pureza (por ejemplo, petróleos más pesados o mayor proporción de contaminantes como el azufre) y geológica y/o políticamente menos accesibles. Por eso podemos distinguir entre la calidad del recurso en el suelo y la calidad del sitio del depósito. Estos factores reducen el contenido neto de energía (energía contenida en el recurso menos energía necesaria para extraerlo, transportarlo y procesarlo) del producto final.

Lo mismo sucede con el factor sitio-cantidad, puesto que los nuevos descubrimientos tienden a ser depósitos más pequeños, lo que aumenta los costes de exploración y explotación por unidad recuperada del recurso. El descubrimiento de campos petrolíferos gigantescos (por encima de los 0,5 Gigabarriles), que representan sólo el uno por ciento de todos los yacimientos de petróleo del mundo, pero cerca del 60 por ciento (Robelius, 2007) de la producción mundial, es algo muy poco frecuente en la actualidad.

LA EXAGERADA PUBLICIDAD Y LOS PROBLEMAS EN TORNO A LOS DESCUBRIMIENTOS RECIENTES: CONDICIONES EN LAS FRONTERAS DE LAS MATERIAS PRIMAS

El yacimiento petrolífero brasileño de Tupí, descubierto en 2006, y el ecuatoriano de Yasuní-ITT son esa clase de ejemplos de descubrimientos poco frecuentes de campos petrolíferos gigantescos. Tienden a provocar enorme atención mediática y la percepción de que aún queda mucho petróleo por encontrar. Aunque la calidad del recurso de Tupí (petróleo dulce semiliviano) no es mala,² la calidad del

¹ El primer error habitual cuando se habla acerca del agotamiento de recursos no renovables es que se asume que *TODO*s los recursos existentes en el planeta pueden ser extraídos. La recuperación al cien por ciento de la mayoría de los recursos es física y económicamente imposible (Bardi y Pagani, 2007; BP 2008). Por una serie de razones geológicas, una parte considerable de los recursos resulta inaccesible o demasiado costosa su extracción. No obstante, en el caso del carbón, hasta los geólogos utilizaron durante mucho tiempo mediciones de campo realizadas mediante perforaciones para determinar la cantidad de carbón disponible; son estos los datos que justifican la supuesta disponibilidad de carbón durante 250 años más en EEUU (Kerr, 2009).

² El petróleo más buscado es el «crudo liviano y dulce», donde «liviano» se refiere a su densidad respecto al agua medida en API (American Petroleum Institute; si es mayor de diez, flota en el agua) y «dulce» por su bajo contenido en azufre. El crudo liviano y dulce tiene un API superior a 31,1^o (menos de 870 kg/m³) y un contenido de azufre menor al 0,5 por ciento. En términos energéticos, cuando se compara al crudo liviano y dulce con el «extrapesado y ácido», estaríamos hablando de dos clases completamente diferentes de recursos energéticos.

sitio es sumamente problemática puesto que se encuentra a trescientos kilómetros de la costa a una profundidad de entre 5 y 7 kilómetros (2 km de agua de mar, 1 kilómetro de post sal y 2 km de sal).³ Desde el punto de vista del factor sitio-cantidad, aparentemente Tupí fue el mayor hallazgo de los últimos treinta años (Wikipedia 2010b). Sin embargo, aun suponiendo un nivel muy optimistas de petróleo finalmente recuperable (8 Gigabarriles (Gb)), sólo proporcionaría tres meses de consumo mundial a los niveles de 2008 (85 millones de barriles diarios).⁴

El controvertido yacimiento ecuatoriano de Yasuní-ITT (también gigantesco), que se encuentra en medio de un parque natural de belleza y biodiversidad excepcionales, proporcionaría menos de once días de la demanda mundial en caso de que sus calculados 0,9 Gb (www.yasuni-itt.gov.ec) de petróleo pesado llegasen a explotarse. Este último punto incorpora una dimensión ética y ecológica al aspecto de la calidad del sitio, dado que cada vez más exploraciones y extracciones están llevándose a cabo en regiones remotas, en las fronteras de las materias primas según definición de Martínez Alíer (2002). Las actividades extractivas desarrolladas en tales regiones pueden ser desastrosas para el medio ambiente y para las personas que viven en las proximidades (ver por ejemplo: Orta Martínez, Napolitano et al. 2007). En el momento de escribir este artículo, el mundo está siendo testigo de algo así, con cerca de 70.000 barriles (el consumo de Eslovaquia) de petróleo derramándose diariamente en el golfo de México (Gail the Actuary 2010).

En cualquier caso, a pesar de que en ambos ejemplos se trata de yacimientos muy grandes, como veremos más adelante, se calcula que tras el cenit del petróleo se necesitarán descubrimientos que proporcionen una capacidad de extracción equivalente a la de los depósitos de Arabia Saudí (10,85

Millones de barriles al día (Mb/d) y 264,2 Gb) cada dos años (Bermejo, 2008). Recapitulando, podemos decir que todos los petróleos no son iguales, cuando comparamos la calidad del recurso (ligero dulce vs pesado ácido), la calidad de los sitios y la cantidad hallada por depósito. En términos de energía neta, se puede decir que la mayoría del petróleo restante y descubierto hoy es, de hecho, una nueva fuente de energía. Es la primera razón por la cual la antes mencionada relación R/P carece de sentido; siendo la segunda razón los límites de flujos de extracción (véase este argumento más adelante). De hecho, la distinción entre petróleo convencional y no convencional refleja muy bien estas diferencias en la calidad del recurso, cosa que no hace la relación R/P.

PETRÓLEO NO CONVENCIONAL

El petróleo no convencional incluye a los petróleos pesados, como las arenas asfálticas y las pizarras bituminosas de Canadá, el petróleo polar y el de aguas profundas (> 500m). Muy a menudo, se incluye al Gas Natural Licuado (NGL), que son hidrocarburos ligeros que existen en forma líquida en el subsuelo, que se obtienen junto con el gas natural y son recuperados en plantas de separación o procesadoras, obteniéndose, por ejemplo, el propano y el butano. Actualmente, sólo los NGL, las arenas asfálticas de Canadá y las fuentes de aguas profundas son una «realidad energética» y, según ASPO (Association for the Study of Peak Oil), conjuntamente evitaban que la producción de petróleo alcanzase su cenit en 2005 (ASPO, 2009). Obviamente, los NGL tienen sus propios mercados, sus usos (especialmente para generar calor y electricidad) y sus problemas de abastecimiento. El petróleo de aguas profundas en alta mar supone actualmente 7 Mb/d, pero no parece probable que vaya a incrementarse en el futuro debido al rápido declive de pozos maduros («ace» Eriksen, 2009).

En la actualidad, Canadá produce 1,32 Mb/d a partir de sus arenas asfálticas, y los responsables esperan alcanzar los 3 Mb/d para 2018.⁵ Esta contribución a la producción mundial de petróleo, que gira en torno a los 85 Mb/d es más bien modesta, teniendo en cuenta que los habitantes de

³ La capa de sal, especialmente, implica riesgos técnicos importantes. Ver la animación sobre «el reto Tupí» hecha por Petrobras en <http://www2.petrobras.com.br/ri/ing/DestaquesOperacionais/ExploracaoProducao/CampoTupi.html>

⁴ Los cálculos de la Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo (ASPO), son de menos de la mitad, entre 1,4 y 3,6 Gigabarriles (Gb) de petróleo recuperable (ASPO, 2008).

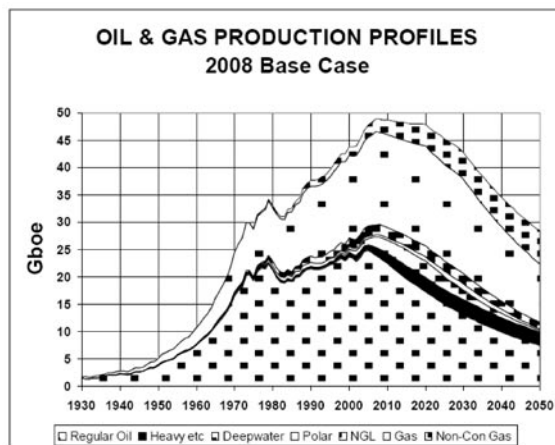
⁵ Fuente: <http://www.energy.gov.ab.ca/OurBusiness/oilsands.asp>.

Alberta supuestamente están viviendo sobre 170,4 Gb reservas confirmadas (Gobierno de Alberta, 2010) de equivalente a petróleo. Este gigantesco depósito ha llevado a algunos a afirmar que Canadá podría ser la futura Arabia Saudí, que actualmente tiene unas reservas confirmadas de 264,2 Gb (BP 2009). Sin embargo, extraer petróleo de minas de arenas asfálticas a cielo abierto no tiene nada que ver con extraerlo de un pozo en Oriente Medio. Primero, porque la energía neta obtenida es mucho menor. Pretender incluir todos los factores directos e indirectos en un balance energético es un tema truculento y todavía bastante cuestionado (Giampietro, Mayumi et al. 2010), pero hasta el momento los estudios del EROI (Retorno Energético sobre las Inversiones) realizados por Charles Hall y otros (por ejemplo, Murphy y Hall, 2010) sugieren que el petróleo obtenido de arenas asfálticas tiene un EROI de entre 2 y 4 unidades de rendimiento energético por cada unidad de input de energía, comparado con el petróleo y gas producido en 1970 con cerca de 30:1 y los de 2005 que están entre 11:1 y 18:1. La pizarra bituminosa se calcula que está en 5:1, pero según algunos (Brown, 2006) nunca será una fuente de energía viable. Las crisis financieras de 2008 aportaron evidencias de los inconvenientes de un bajo contenido energético neto, cuando la economía de Alberta sufrió un duro golpe al caer los precios del petróleo y los inversores dieron la espalda a los costosos proyectos de arenas asfálticas (Economist, 2009). Además, los costes sociales y ambientales del procesamiento de las arenas asfálticas (y otros petróleos no convencionales), son enormes, generando conflictos con las poblaciones indígenas y contaminando vastas áreas con sustancias tóxicas. Cerca de 530 km², casi la superficie de Singapur, de lo que hasta entonces eran bosques y humedales han sido ya destruidos por las cuatro principales empresas extractivas (Kean, 2009).

El caso canadiense ilustra perfectamente las implicaciones de la segunda razón por la que la relación R/P antes mencionada es engañosa. Esta es la con frecuencia olvidada dimensión *tiempo* en la cantidad de recursos, es decir, la tasa de flujo diaria de la extracción. Mientras que somos concientes de que los recursos energéticos renovables, como la radiación solar, son muy abundantes pero que su flujo es limitado, es menos conocido que la producción

de energía a partir de nuestras reservas terrestres también tiene límites de flujo una vez que los pozos o las minas alcanzan un nivel geológico y económico máximo de producción por unidad de tiempo. En el caso del petróleo, hoy día se hace referencia a este fenómeno como Cenit del Petróleo, y fue descrito por primera vez por el geólogo del petróleo King Hubbert (1949). Su argumento era que los cenit de producción en campos petrolíferos individuales se manifiestan como curvas en forma de campana y que, de la misma forma, podrían repetirse en regiones y países petroleros, y hasta en todo el planeta. Estos cenit de producción y la magnitud de la curva podrían predecirse comparándolos con la curva del cenit de descubrimientos. En EEUU los descubrimientos alcanzaron su cenit en la década de 1930, algo que permitió a Hubbert (1956) predecir que ese país alcanzaría el cenit de producción en 1971⁶, fallando sólo por un año, dado que el cenit se alcanzó en octubre de 1970 (USGS, 2008). Sus métodos han sido luego perfeccionados y complementados con datos más recientes por la ASPO (Asociación para el Estudio de los Cenit del Petróleo y el Gas), que ha estimado un cenit del petróleo y del gas en torno a 2008 (Gráfico 1).

Gráfico 1
Agotamiento general del petróleo y gas



Fuente: ASPO Newsletter 100, abril de 2009.

⁶ «Cenit de Hubbert»

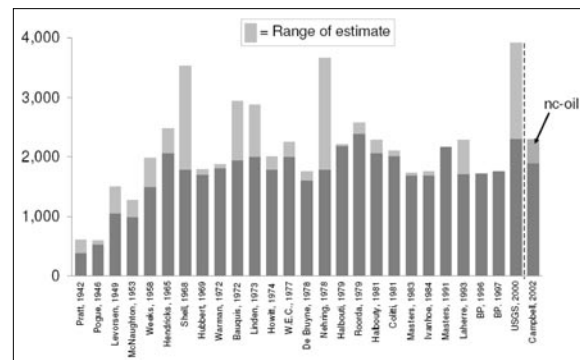
RECURSO RECUPERABLE EN ÚLTIMA INSTANCIA Y TASA DEL FLUJO DE PRODUCCIÓN

Las arenas asfálticas canadienses son un buen ejemplo de la relativa importancia de las dos dimensiones cuantitativas del agotamiento de recursos, es decir, (1) las reservas o el *Recurso finalmente recuperable* (Ultimately Recoverable Resource - URR)⁷ y (2) el flujo o la tasa de producción diaria posible por depósito. Estas dos cifras son cruciales para establecer las curvas de producción, como la mostrada en el Gráfico 3, y los correspondientes cenit de recursos mediante el ajuste de curvas y otros métodos. Los intensos debates entre quienes tratan de predecir el momento exacto del cenit giran básicamente en torno a la magnitud de esas cifras. La ASPO sitúa el URR, en el Gráfico 1, en 1.900 Gb para el petróleo convencional y en 2425 Gboe (Gb equivalentes de petróleo) para todos los líquidos (incluidos el petróleo no convencional y los NGL). Al contrario, el Servicio Geológico de EEUU (USGS) continúa insistiendo en un URR para el petróleo convencional de 3.021 Gb (USGS 2000) y al menos la misma cantidad de petróleo no convencional. No obstante, estas cifras incluyen una parte considerable (732 Gb) de futuros descubrimientos, cifra muy por encima de la tasa actual de descubrimientos, y una igualmente considerable parte de *crecimiento de reservas* (688 Gb). Este último indicador refleja los incrementos en las reservas derivados de futuras mejoras en las técnicas de recuperación de petróleo de los campos existentes (ver Gráfico 2 para una visión general de las estimaciones de URR según diferentes estudios). La importancia de las cifras

⁷La terminología es muy importante cuando hablamos de reservas de petróleo. Las reservas recuperables en última instancia (URR), también definidas como *Reservas Recuperables Totales o Recuperación Última Estimada (EUR, utilizada por BGR-Alemania)* es la cantidad total de recurso recuperable en el subsuelo antes de comenzar su explotación (ASPO) o, en términos más sencillos, la cantidad total de un recurso dado que se explotará. Por lo tanto, en el caso del petróleo, esta definición incluye el petróleo ya consumido, el que se consumirá en el futuro de los yacimientos existentes y de aquellos que se espera descubrir.

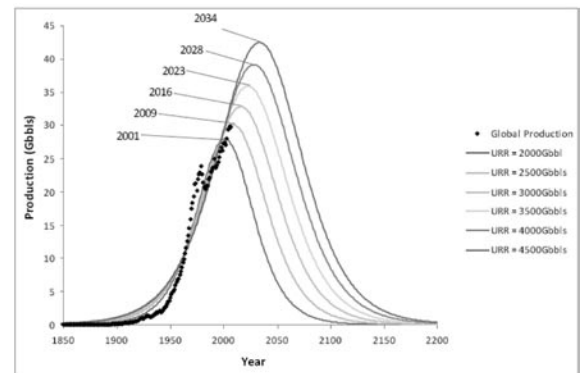
de URR también ha sido ilustrada por el más profundo meta-análisis de estudios del cenit del petróleo hecho hasta la fecha, el Informe 2009 del Centro de Investigación Energética del Reino Unido (Sorrell, Speirs et al. 2009). El Gráfico 3 muestra cómo las estimaciones sobre el cenit del petróleo varían entre 2001 y 2034, en función de la correspondiente suposición de URR (sólo convencional).

Gráfico 2
Estimaciones de URR para el petróleo
(en gris oscuro, las reservas confirmadas)



Fuente: (Zittel y Schindler 2007a, p. 37).

Gráfico 3
El cenit de la producción mundial de
petróleo convencional de acuerdo a las
diversas interpretaciones del URR global
— modelo logístico simple



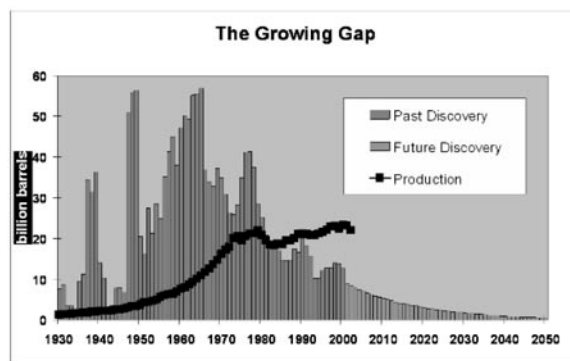
Fuente: UKERC Technical Report 5 (Sorrell y Speirs 2009, p. 179).

Esta amplia diferencia en las estimaciones de URR se debe a varios factores, siendo probablemente el más importante las predicciones sobre el «crecimiento de las reservas». Este factor deja sitio para mucho optimismo tecnológico, puesto que un aumento de sólo el uno por ciento de la tasa de recuperabilidad media mundial proporcionaría el equivalente a todo el petróleo del Mar del Norte. El límite absoluto para la recuperabilidad de un recurso energético es el punto de equilibrio entre la energía invertida y la obtenida (cuando la energía neta es cero), algo que sin duda puede posponerse gracias a innovaciones tecnológicas. No obstante, la termodinámica establece límites últimos y la historia demuestra que hasta ahora los avances en tecnología extractiva simplemente han contribuido a incrementar la velocidad de extracción (conduciendo a un agotamiento más rápido del recurso), y no la tasa de recuperabilidad (www.simmonsco-intl.com). Después de casi un siglo de extracción de petróleo, los campos petrolíferos convencionales tienden a tener una tasa de recuperabilidad de en torno al 35 por ciento (Leggett 2006, p. 67).

Sin embargo, aun cuando el URR sea muy grande para un depósito, como para los antes mencionados yacimientos brasileños y canadienses, esta cifra en sí carece de relevancia económica, si no se conoce el flujo diario que puede extraerse de esos depósitos. Hay muchas razones geológicas, geopolíticas, técnicas, ambientales, económicas y sociales que hacen que las tasas de flujo de extracción tengan límites superiores que son difíciles de prever. En el caso de las arenas asfálticas canadienses, pueden ser la enorme envergadura, los perjuicios ecológicos y el volumen de inversiones, mientras que en el caso del yacimiento de Tupí puede ser el echo de que no se trata de un lago subterráneo de petróleo, sino, como sucede con muchos otros depósitos actuales, un tipo especial de roca porosa que está impregnada de petróleo. Si la tasa de extracción no puede ser incrementada, pero el URR es suficientemente grande, podemos encontrarnos con una meseta en vez de un cenit seguido de un rápido descenso tal y como se mostraba en anteriores figuras. Por ejemplo, muchos argumentan que la extracción de carbón, debido a sus propiedades específicas, probablemente entre en una larga meseta (Kerr 2009).

Actualmente, a escala mundial, las estimaciones sobre el ritmo de agotamiento de los yacimientos en explotación oscilan entre 4,7% (Skrebowski 2008) y 8% de la consultora Schlumberger; etc. Estimaciones intermedias son la de la AIE con 6,7% y la del National Petroleum Council con 6,8%. Pero hay un consenso elevado en el ratio del 5%. C. Nelder (2008) llega a esta conclusión a partir de las opiniones de los ponentes de la Conferencia de ASPO-USA de 2008. Así que aplicando esta tasa a los 85 Mb/d que se alcanzaron en 2008, se llega a la conclusión que hacen falta nuevos yacimientos que aporten 4,25 Mb/d para mantener la oferta, a los cuales habría que añadir el petróleo necesario para satisfacer una demanda creciente. Un aumento anual del 1,5% supondría 1,2 Mb/d adicionales, por lo que el total rondaría los 5,5 Mb/d, algo que supondría descubrir una nueva Arabia Saudí cada dos años (Bermejo 2008), lo cual dista mucho de las tendencias observadas en las últimas década. El Gráfico 4 muestra que existe una brecha creciente entre producción y descubrimientos.

Gráfico 4
La brecha creciente

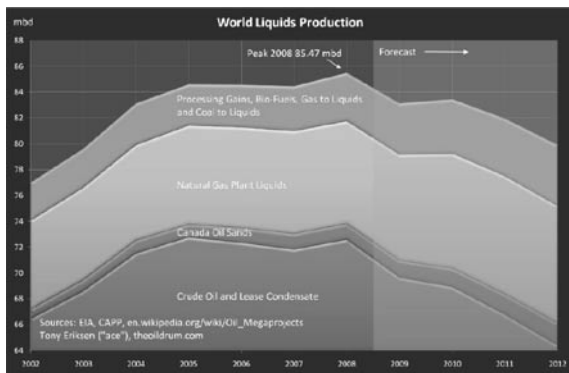


Fuente: Skrebowski ASPO USA (2008).

Anticipar el momento y el nivel del cenit de la producción petrolera es una cuestión extremadamente compleja, pero, en base a los argumentos expuestos anteriormente, un amplio grupo de expertos afirma que ya hemos superado el cenit de producción de *todas las*

*combustibles líquidos*⁸ en 2008, en torno a los 85 Mb/d (ver Gráfico 5). El gráfico muestra una caída rápida de la capacidad de extracción, una estabilización entre 2009 y 2010, para posteriormente reanudar la caída hasta el agotamiento

Gráfico 5
De la producción de todos los combustibles líquidos en 85,47 Mb/d Cenit mundial



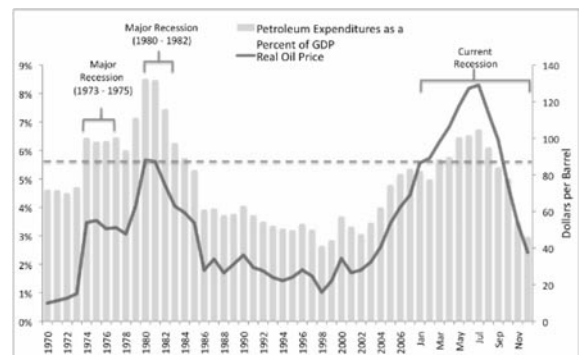
Fuente: «ace» Erikson, 2009.

Mientras que hay un intenso debate y continúan las investigaciones para responder al interrogante de «cuándo» se alcanzará el cenit del petróleo (y del gas y del carbón), poco se sabe sobre cómo afectarían a nuestra sociedad (Hirsch et al., 2005; Arto y Kerschner, 2009; Kerschner y Hubacek, 2009). Seguramente, la reacción inmediata será un aumento considerable de los precios de la energía, como el que vimos en 2008, cuando el petróleo llegó a más de 140 dólares el barril. Un aumento semejante es enormemente perjudicial para el crecimiento económico y para el sistema financiero internacional, que se basa en el endeudamiento con la esperanza de una futura expansión. Aunque esto es difícil de demostrar, parecería que cada vez hay una mayor conciencia de que las recientes crisis financieras tuvieron su origen en el explosivo aumento de los precios del petróleo.

⁸ Todos los combustibles líquidos incluye a los petróleos convencionales y no convencionales y a los biocombustibles.

Sin embargo, a su vez, representantes de ASPO como Colin Campbell los atribuyen a que se haya alcanzado el cenit (Lewis, 2010). El Gráfico 6 aporta algunas evidencias a favor de tal hipótesis, señalando que todos los picos en el precio del petróleo en EEUU tienden a estar acompañados por períodos de recesión (Murphy y Balogh, 2009).

Gráfico 6
Gastos en petróleo como porcentaje del PIB de EEUU y precios reales del petróleo



Fuente: Murphy y Balogh, 2009.

RESPUESTA INSTITUCIONAL A LOS CENIT DE RECURSOS

El mantra habitual entre los economistas ortodoxos es que las fuerzas del mercado, al aumentar los precios del petróleo cuando se incrementa la escasez, inspirarán el desarrollo de sustitutos y alternativas al petróleo y demás recursos no renovables (por ejemplo, Solow, 1974; Lynch, 1999; Odell, 1999). En sintonía con este argumento, el Ministro del Petróleo de Arabia Saudí, Sheikh Ahmed Zaki Yamani, pronunció la famosa afirmación: «La Edad de Piedra no acabó por falta de piedras y la era del petróleo también acabará, pero no por una carencia de petróleo» (Mably, 2000; p. 1).

Tal vez debido a este paradigma dominante, las respuestas de las instituciones oficiales al problema del cenit del petróleo y de los recursos en general son todavía muy escasas (Cordell y Kerschner, 2007). Las más influyentes

organizaciones estadísticas en cuestiones energéticas, como la Agencia Internacional de la Energía (AIE), organismo de control de la OCDE; la Agencia de Información sobre Energía de EEUU (EIA) dependiente del US Department of Energy (DOE) y el Portal Europeo de la Energía, todavía se resisten a mencionar el cenit. En cambio, se centran en la dimensión de las reservas y siguen insistiendo en la relación entre reservas y producción, que brinda la ilusión de que los problemas de escasez energética siguen estando muy lejos. Sólo se puede especular sobre las razones para tal actitud, pero están más relacionadas con la política que con los datos disponibles. Sin embargo, durante los últimos años ha ido creciendo el interés por esta cuestión en el seno de estas organizaciones.

Todo comenzó con el llamado «Informe Hirsch» (Hirsch, 2005), que fue encargado –pero nunca reconocido (EBstaff, 2004)- por el Departamento de Energía de EEUU. Concluía que el cenit del petróleo provocaría una crisis energética nunca vista y que derivaría en «...prolongadas penurias económicas...» (p. 5), ocasionadas por los precios extremadamente altos del petróleo, cuya «mitigación... exigirá al menos una década de intensos y costosos esfuerzos...» (p. 5). Algunos funcionarios dentro de la AIE han hecho pública su inquietud y preocupación ante una inminente crisis energética (por ejemplo, Birol, 2008), pero según un informante de la misma Agencia, ésta sufre la presión de la administración estadounidense para manipular sus informes de forma que se suavice su posición al respecto (Levitt, 2010). En el Reino Unido el sector empresarial también percibe una falta de atención sobre el cenit del petróleo y un grupo de grandes empresas (incluida Virgin), ha creado el Grupo de trabajo de la industria sobre el cenit del petróleo y la seguridad energética (Industry Taskforce on Peak Oil and Energy Security - ITPOES),⁹ que está haciendo presión sobre el gobierno británico para que afronte el problema. Por último, las fuerzas armadas estadounidenses, principal consumidor individual de derivados del petróleo en todo el mundo, advierte en un informe publicado en la primavera de 2010 que: «Para 2012, el excedente de la capacidad productiva de petróleo puede haber desaparecido completamente y, antes de 2015, el déficit de extracción podría

llegar a ser de diez millones de barriles diarios» (USJFC, 2010, p. 29).

EL MITO DE LA SUSTITUCIÓN DEL PETRÓLEO POR EL CARBÓN

Ante este panorama tan incierto sobre el futuro del petróleo, surgen dudas sobre los retos que plantean los combustibles fósiles y en especial el carbón. Tradicionalmente se ha consolidado el mito de que este combustible se ha ido sustituyendo por petróleo y que, ante la futura escasez de petróleo y dadas las abundantes reservas de carbón, esta transición se va a invertir en el futuro.

En primer lugar, hay que señalar que el uso del carbón tendencialmente nunca ha disminuido en la historia, al contrario, como demuestra el gráfico 8, está en constante aumento. De hecho, es el combustible cuyo uso ha crecido más en los últimos años (entre 2000 y 2005 subió una media anual del 4,8 por ciento), en especial por el incremento en la demanda de la India, Japón, Corea del Sur y, por encima de todos, de China. La mayor parte del consumo mundial está compuesto por carbón de alta calidad; 5000 Mt/a en 2005. La práctica totalidad del incremento en el consumo de los últimos años se ha cubierto con este carbón de mayor contenido energético. Por el contrario, el consumo de baja calidad está estancado en unas 1000 Mt/a. El fuerte incremento del consumo no ha sido compensado con un aumento importante de reservas, por lo que estas se están reduciendo aceleradamente, en especial las de carbón de alta calidad.

En general, se puede decir que no ha habido una sustitución del carbón por el petróleo, sino que se han cambiado sus aplicaciones y funciones principales. Por ejemplo, el carbón ya casi no se usa para el transporte, pero ha subido mucho su consumo en la producción de electricidad y en la fabricación de productos que necesitan mucho calor, como el acero y el cemento. El 58% del consumo total de

⁹ <http://peakoiltaskforce.net/>.

carbón se destina a la producción de electricidad y el resto se divide en tres partes semejantes: viviendas, producción de cemento y de acero. Esto hace que en los países con grandes yacimientos de carbón de alta calidad la mayor parte de la electricidad se produzca quemando este combustible: China (79%), Australia (77%), India (68%), EE.UU. (51%), Sudáfrica (92.4%) y Polonia (94.7%). Rusia es una excepción (17%), debido a la abundancia de gas y petróleo.

El futuro a largo plazo del carbón depende en gran medida de China. Este país asiático es el primer consumidor con diferencia (consume el 40% del carbón mundial que constituye el 69,5% de su energía primaria) (Zhou 2010), aunque se le estima la mitad de las reservas de EE UU (13,9% de las reservas probadas mundiales) (BP 2009). Entre los años 2002 y 2007, China construyó 500 centrales térmicas de carbón e India 200. Mientras tanto, EE UU está frenando su expansión: de las 151 plantas programadas, 59 habían sido canceladas. El consumo europeo está estancado, aunque el agotamiento de sus reservas ha provocado un aumento de sus importaciones. China, al empezar a importar carbón de forma abundante en 2007, acaparó las exportaciones de Australia y Sudáfrica. Esto supuso una importante escalada en los precios del carbón: en 2007 el carbón para la producción de acero subió de 115\$ a 210\$ por tonelada y el precio del carbón para producción de electricidad se dobló, llegando a los 150\$/t (Kavalov and Peteves 2007; Hughes 2008; Oster and Davis 2008).

LA TRANSFORMACIÓN DEL CARBÓN, EMISIONES DE CO₂ Y EL CCS

Una de las principales barreras que tiene el carbón a la hora de presentarse como alternativa al petróleo radica en sus características físico-químicas. El carbón es un combustible

sólido y de menor intensidad energética que la del petróleo. El petróleo tiene unos usos y funciones específicos que están condicionados por la calidad del recurso y la cantidad del suministro. Para que el carbón pueda asumir las funciones del petróleo, que suministra entre 80 y 95% de la energía necesaria en el sector del transporte y el 99% de los lubricantes (Skrebowski 2008), tiene que convertirse en líquido a través de uno de los tres procesos conocidos de licuefacción (Karrick, Bergius o Fischer-Tropsch). Con ellos se puede transformar el carbón en combustibles sintéticos (synfuels), como el diesel. Es una tecnología que se desarrolló sobre todo en países que han pasado una época de aislamiento político. Durante la segunda guerra mundial, Alemania produjo hasta el 9% de sus combustibles, convirtiendo sus abundantes reservas de carbón, con el proceso Fischer-Tropsch. Actualmente, el mayor productor de este tipo de derivados del carbón es la empresa sudafricana Sasol, propietaria también de la única planta CTL (coal to liquid) comercial del mundo.¹⁰ Sin embargo, la cantidad total de combustibles procedentes del CTL, con unos 240.000 barriles diarios (Wikipedia 2010b), todavía no representa una cifra significativa como para poder considerarse una alternativa ante el inminente cenit del petróleo.

Por supuesto, es posible que la escasez de petróleo pueda incentivar la construcción de plantas de licuefacción en países con grandes reservas de carbón. Sin embargo, esta supuesta alternativa al petróleo no tiene ni las características cualitativas ni cuantitativas necesarias para representar un papel importante en el panorama energético mundial. Debido a la 2ª Ley de la Termodinámica, todo proceso de transformación de energía implica una pérdida irre recuperable de energía. La cantidad de energía final útil respecto de la energía primaria de una determinada fuente de energía representaría su eficiencia térmica. Según este indicador, el proceso Fischer-Tropsch implica una pérdida de energía entre 45 y 55% (Liu 2005), frente al 5-10% de pérdidas del proceso de refinado del petróleo crudo. Es decir, para obtener una cantidad de energía equivalente a un litro de gasolina necesitaríamos utilizar casi el doble de energía en términos de carbón que la que utilizaríamos de petróleo. Todo ello supondría un importante aumento en las emisiones de CO₂.

¹⁰ Dos son los factores que llevaron a Sudáfrica a apostar por esta tecnología: sus elevadas reservas de carbón (numero 8 del mundo con 3,7% del la URR mundial según BP 2009) y la necesidad de garantizar el suministro de combustibles líquidos durante el embargo internacional durante el Apartheid.

respecto a las generadas por el uso de derivados del petróleo, que podría llegar hasta el 147% (Tarka, Wimer et al. 2009). Es por esto que las propuestas de nuevos proyectos de CTL suelen incluir la posible aplicación de tecnologías de captura y almacenamiento de carbono (CCS), por lo que se especula incluso con la posibilidad de reducir las emisiones durante su ciclo de vida (Tarka, Wimer et al. 2009). También se están desarrollando nuevos procesos de CTL, como la licuefacción directa (DCL), pero al igual que ocurre con el CCS, esta tecnología está en fase de pruebas y no hay experiencia con grandes plantas comerciales.

La aplicación del CCS podría verse como otro de los mitos del carbón. Los partidarios del CCS suelen omitir que, al igual que el CTL, se trata de un proceso energéticamente muy intensivo, que puede implicar una pérdida de energía entre el 14 y el 40% (Koppelaar 2010). El gráfico 7 muestra la energía adicional necesaria para implantar procesos de CCS.¹¹ Finalmente, hay que mencionar que para que el almacenamiento geológico del CO₂ sea una realidad todavía tiene que superar importantes obstáculos de tipo técnico (e.g. Kharaka, Cole et al. 2006), además, la posibilidad de fugas de CO₂ podría representar un riesgo para las generaciones futuras. Otra similitud entre CTL y CCS son las altas necesidades de inversión en las plantas. No conocemos ningún estudio que haya calculado la EROI

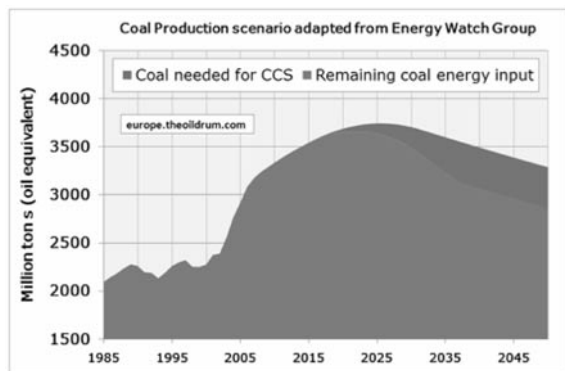
del CCS ni de la de la combinación CTL-CSS, pero el EROI del CTL se sitúa entre 0.5 y 8.2, o sea que puede ser incluso menor que uno (Cleveland, Costanza et al. 1984). En comparación, el EROI usando el carbón de forma directa se estima en 80 (Murphy and Hall 2010).

EL CENIT DEL CARBÓN: LIMITACIONES DE RESERVAS Y DE FLUJOS

Como ya hemos apuntado anteriormente, otra de las grandes barreras a las que se enfrentaría el carbón como sustituto del petróleo sería la cuantitativa, empezando por las reservas. Aquí nos encontramos con otro de los mitos del carbón, el de su abundancia. Estudios recientes nos muestran que hay mucho menos carbón de lo que se cree¹² y que, además, se está consumiendo a un ritmo superior al de los otros combustibles fósiles. Las reservas de carbón se dividen en dos grupos: de alto y bajo poder energético. Su intensidad energética oscila entre 14 y 32.5 Megajulios/kg. Las primeras son un poco más abundantes que las segundas, 53% y 47% respectivamente. Se sabe que están geográficamente muy concentradas, estimándose que seis países (EE UU, Rusia, India, China, Australia y Sudáfrica) poseen el 85% de las reservas mundiales de carbón de alto poder energético. Los

Gráfico 7

Escenarios de producción de carbón con costes de insumo energético del CCS



Fuente: Koppelaar 2010.

¹¹ Dado estos costes enormes, en caso de adoptarse esta tecnología, habría incentivos a «desactivar» el proceso de CCS, o de usarlo menos, sobre todo en tiempos de crisis. Por ejemplo, en la actualidad se desconoce si China utiliza los aparatos de limpieza de las emisiones del sulfuro de sus plantas térmicas (Zhou 2010), porque implica también un coste económico y energético.

¹² Una de las evidencias de esta hipótesis es que están aumentando dramáticamente los accidentes en las minas de carbón bajo tierra, dado que las empresas de explotación entran en zonas subterráneas cada vez más inestables. Ejemplos recientes son el accidente en Virginia Australia este año y el de la mina Crandall Canyon en EEUU de 2007. China es el caso extremo. Solo en 2005 murieron 6000 mineros de carbón, la mayoría en minas pequeñas que sin embargo contribuyen un tercio de la producción de carbón del país. El Consejo de estado Chino quiere cerrar más de 10.000 de estas minas peligrosas, pero significaría una bajada en la producción por unos 250 millones de metros cúbicos (Zhou 2010).

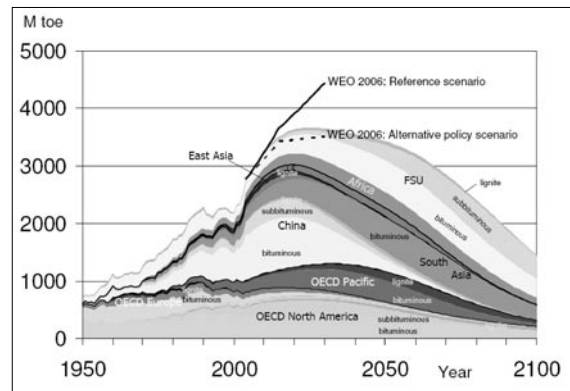
tres primeros y Australia también tienen la mayor parte de las reservas de bajo poder. A EE UU se le atribuye el 30% de las reservas (es el segundo extractor y consume el 9% del total mundial), seguido de Rusia y del resto de los países citados. Australia, Indonesia, Sudáfrica y Colombia son los principales exportadores, citados por orden de importancia. Pero el volumen objeto de comercio internacional es muy pequeño en comparación con el del consumo interior. Las exportaciones de carbón de Australia sólo suponen el 5% del consumo chino en la generación eléctrica. Es probable que Australia termine siendo el último exportador mundial (Kavalov and Peteves 2007).

No se puede saber con precisión el URR mundial, porque muy pocos países evalúan sus reservas periódicamente, por lo tanto los datos son aun más imprecisos que en el caso del petróleo. Sin embargo, desde 1986 todos los países que han evaluado sus URR, las han corregido fuertemente a la baja, exceptuando Australia e India. Entre las correcciones destacan las de Alemania y Reino Unido (con reducciones de más del 90%), Bostwana (90%) y Polonia (50%). Por ello abundan los informes que coinciden en la escasez del carbón, aunque sus estimaciones de las reservas varían bastante. Un informe de la UE llega a la conclusión de que «el carbón puede en el futuro no ser tan abundante, ampliamente disponible y fiable como fuente de energía» (Kavalov and Peteves 2007, p. 36). En el mismo año, la Academia Nacional de Ciencias de EE UU (National Academies 2007) afirmó (después de constatar que las estimaciones anteriores se basaban en métodos obsoletos) que «sólo una fracción de las reservas estimadas previamente son actualmente explotables».

Por otro lado, al igual que el petróleo, el carbón presenta un cenit máximo de extracción, como muestra el gráfico siguiente, lo cual hace poco representativa (una vez más) la magnitud de los URR. En realidad, tiene dos cenit, uno de volumen y otro de energía, debido a las fuertes desigualdades en poder energético de las diferentes clases de carbón. Como lo primero que se consume es el carbón de mejor calidad, lo normal es que primero se produzca el cenit energético. Las extracciones mundiales de carbón en energía (en millones de toneladas de petróleo equivalente) crecerán un 30% hasta

llegar a su cenit en 15-20 años (alrededor de 2025) (Zittel and Schindler 2007a). M. Möök prevé el cenit energético mundial en 2020 y una meseta posterior de 30 años (Kerr 2009). D. Hughes (2008) estima que el cenit en peso se alcanzará en 2030. Rudledge no define un cenit, pero estima que para 2069 se habrían consumido el 90% de las reservas (Kerr 2009). Una vez alcanzado el cenit, las extracciones caerán suavemente hasta 2050 y más rápidamente después. Pero mucho antes del cenit, entre 2010 y 2015, el ritmo de extracciones irá decayendo lo suficiente como para que la mayor parte del incremento de la demanda no pueda ser satisfecho, tal como muestra el gráfico 8. EE UU llegará a su cenit energético en 10-15 años y no se prevé que su actual ritmo de extracciones se incremente notablemente. Además, el cenit energético de China está cerca (Zittel and Schindler 2007b).

Gráfico 8
Cenit energético del carbón



(WEO indica World Energy Outlook, el informe anual de la Agencia Internacional de Energía)

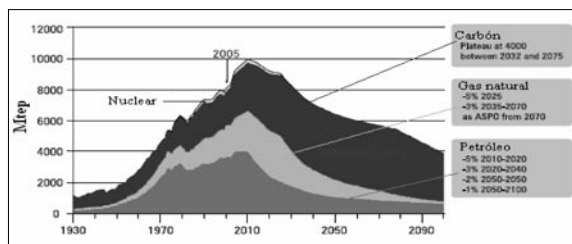
Fuente: Zittel y Schindler (2007b, p.19).

POSIBLES EFECTOS DEL CENIT DEL CARBÓN Y EL DE TODOS LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

Si ya era difícil hacer predicciones sobre los efectos potenciales del cenit del petróleo, con el del carbón es bá-

sicamente imposible, ya que hace aún más tiempo que el sistema económico está acostumbrado a su disponibilidad creciente en términos cualitativos y cuantitativos. Además, los cenit de recursos no son independientes. La escasez de petróleo va a afectar de forma importante la cantidad de flujos diarios de carbón, porque en todo su proceso de extracción y comercialización se usa petróleo, empezando por las máquinas de la minería y terminando con el transporte hasta el consumidor. En China, por ejemplo, se transporta una gran parte del carbón con camiones (Zhou 2010). Es muy improbable que un combustible fósil como el carbón pueda compensar el cenit de otro como el petróleo. Es más probable que se producirá un cenit interconectado, como lo demuestra el gráfico 9, causando una crisis energética generalizada.

Gráfico 9
Cenit conjunto de todos
los combustibles fósiles



Fuente: Zittel et al. (2006).

CONCLUYENDO: LOS CENIT Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Aunque lo que se ha expuesto anteriormente puede ser visto como un panorama desesperanzador, no todos los efectos de los mencionados cenit son negativos. De hecho, para el resto de las especies vivas con las que compartimos el planeta, y para el medio ambiente en general, la escasez de combustibles fósiles podría ser una muy buena noticia. Aparte de los otros contaminantes que se emiten en la combustión de recursos energéticos, y los otros muchos daños que causa nuestra afluencia energética a los ecosistemas, el cenit de

los combustibles fósiles implica una reducción progresiva de las emisiones de CO_2 , causantes del efecto invernadero. Sin embargo, curiosamente, esta circunstancia ha sido ignorada por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) a la hora de elaborar los escenarios de referencia sobre cambio climático alrededor de los cuales pivota la política climática mundial.

En los escenarios del IPCC, la demanda de energía fósil y, por lo tanto, las emisiones de CO_2 están condicionadas por la evolución de factores económicos, demográficos y tecnológicos, pero no geológicos. La existencia de un cenit de extracción para los diferentes combustibles fósiles entra en contradicción directa con este enfoque: es la disponibilidad de combustibles fósiles la variable fundamental que va a condicionar el crecimiento económico y las emisiones de CO_2 y no a la inversa. Además, a lo largo de esta década, expertos en combustibles fósiles (e.g. Aleklett 2007) han mostrado su asombro porque los escenarios del IPCC presuponen reservas de combustibles fósiles muy superiores a las que ellos estiman, hasta el punto de que en 17 de los 40 escenarios los consumos de combustibles fósiles en 2100 serían superiores a los actuales. La agencia alemana de recursos estima las reservas de todos los combustibles fósiles en 2,7 billones de barriles de petróleo equivalente (Bbpe) (Rempel, Schmidt et al. 2009). Las estadísticas de BP llegan a 3,2 Bbpe (BP 2009). El CME las estima en 3,5 Bbpe (WEC 2007). Por el contrario, el IPCC parte de la premisa de que haya 11-15 Bbpe (e.g. IPCC 2000; IPCC 2002).

Ambas circunstancias ponen en cuestión los escenarios del IPCC, pues estarían sobreestimando sistemáticamente las emisiones CO_2 (Brecha 2008; Höök, Sivertsson et al. 2010; Patzek and Croft 2010) y, en última instancia, la hipótesis de crecimiento económico ilimitado sobre la que se construyen estos escenarios. Sin embargo, esto no supone restar importancia a un proceso de cambio climático que ya se está dando y es previsible que se agrave, sino poner el acento en el problema de repartir una cantidad de energía cada vez más escasa a la vez que nos adaptamos a un clima cambiante.

Además, muchas de las soluciones a ambos problemas convergen, por lo que el problema de la escasez energética

no debe verse como una amenaza en la lucha contra el cambio climático. Estas soluciones pasan por reducir al máximo posible el flujo de combustibles fósiles, para transformar el cenit en una meseta que permita una transición suave a una sociedad post-carbón y un acercamiento a una economía en estado estacionario (Daly 1971; Kerschner 2008a; 2008b; 2010). De esta forma se podría garantizar que las generaciones futuras puedan disfrutar de un clima estable y acceso a ciertos recursos no renovables de gran valor. La propuesta del Yasuní-ITT de no explotación de petróleo¹³ y del Protocolo de Rímíni de adaptación del consumo a la proporción de descubrimientos (Campbell 2006) serían buenas políticas tendentes a tal fin.

AGRADECIMIENTOS

Christian Kerschner agradece el apoyo recibido a través del proyecto ECO2009-10003, «*Política Pública y Análisis Económico*» financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

REFERENCIAS

- ALEKLETT, K. (2007), «Reserve driven forecast for oil, gas and coal and limits in carbon dioxide emissions.» *Joint Transport Research Centre Discussion Paper* (2007-18).
- BP (2009), BP Statistical Review of World Energy June 2009. www.bp.com.
- BP (2009), Review of world energy 2009. London, British Petrol.
- BRECHA, R. J. (2008), «Emission scenarios in the face of fossil-fuel peaking.» *Energy Policy* 36: 3492- 3504.
- CAMPBELL, C. J. (2006), «The Rimini Protocol: an oil depletion protocol.» *Energy Policy* 34(12): 1319-1325.
- CLEVELAND, C. J., R. COSTANZA, et al. (1984), «Energy and

the U.S. Economy: A Biophysical Perspective». *Science, New Series* 225(4665): 890-897.

- DALY, H. E. (1971), Toward a Stationary-State Economy. *Patient Earth*. J. Harte and R. H. Socolow, Holt, Rinehart and Winston.
- GAIL THE ACTUARY (2010), Is 70,000 barrels a day a possibility for the oil spill? *The Oil Drum*. G. E. Tverberg and K. Saunders, www.theoil Drum.com.
- HÖÖK, M., A. Sivertsson, et al. (2010), «Validity of the fossil fuel production outlooks in the IPCC emission scenarios.» *Natural Resources Research* 19: 63-81.
- HUGHES, D. (2008), *Coal: Peak, Flows, Prices, Bottlenecks, Carbon Regulation*. ASPO-USA 2008, Sacramento California, www.aspo-usa.org.
- IPCC (2000), Emissions Scenarios - Summary for Policymakers *A Special Report of IPCC Working Group III*, IPCC WMC UNEP. www.ipcc.ch.
- IPCC (2002), Climate Change 2001: Synthesis Report. *IPCC Third Assessment Report — Climate Change 2001*. R. T. Watson. Geneva, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- JEVONS, S. W. (1866 [1865]), *The Coal Question; An Inquiry concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of our Coalmines*. London, Macmillan and Co., available online <http://books.google.com>.
- KAVALOV, B. y S. D. PETEVES (2007), The Future of Coal. Petten, European Commission DG Joint Research Centre (JRC).
- KERR, R. A. (2009), «How Much Coal Remains?» *Science* 323: 1420-1421.
- KERSCHNER, C. (2008a), «Economía en estado estacionario vs. decrecimiento económico: ¿opuestos o complementos?» *Ecología política* 35: 13-15.
- (2008b), «La Economía del Estado Estacionario: ¿El único camino hacia un futuro sostenible?» *Apuntes del CENES XXVII*(46): 71-124.
- (2010), «Economic de-growth vs. steady-state economy.» *Journal of Cleaner Production* 18(6): 544-551.
- KHARAKA, Y. K., D. R. Cole, et al. (2006), «Gas-water-rock interactions in Frio Formation following CO₂ injection: Implications for the storage of greenhouse gases in sedimentary basins.» *Geology* 34(7): 577-580.

¹³ www.yasuni-itt.gov.ec.

- KOPPELAAR, R. (2010), Carbon Capture and Storage: Energy Costs Revisited. *The Oil Drum: Europe*. C. Vernon, E. Mearns and J. Guillet, <http://europe.theoil Drum.com/>. 2010.
- LIU, Z. (2005), «Clean Coal Technology: Direct and Indirect Coal-to-Liquid Technologies.» *InterAcademy Council*.
- MURPHY, D. J. y S. BALOGH (2009), Further Evidence of the influence of energy on the U.S. economy. *The Oil Drum*. G. E. Tverberg and K. Saunders. Denver, www.theoil Drum.com. 2010.
- MURPHY, D. J. y C. A. S. Hall (2010), «Year in review: EROI or energy return on (energy) invested.» *Annals of the New York Academy of Sciences* 1185(Ecological Economics Reviews): 102-118.
- NATIONAL ACADEMIES (2007), Coal Research and Development to Support National Energy Policy. Washington, D.C., Committee on Coal Research, Technology, and Resource Assessments to Inform Energy Policy.
- NELDER, C. (2008), Notes from ASPO-USA. *The Oil Drum*. G. E. Tverberg and K. Saunders. Denver, www.theoil Drum.com. 2010.
- OSTER, S. y A. DAVIS (2008), China Spurs Coal-Price Surge. *Wall Street Journal Online*, <http://online.wsj.com>.
- PATZEK, T. W. y G. D. CROFT (2010), «A global coal production forecast with multi-Hubbert cycle analysis.» *Energy Policy* in press.
- REMPEL, H., S. SCHMIDT, et al. (2009), Reserves, Resources and Availability of Energy Resources. Hannover, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR): www.bgr.bund.de.
- ROBELIUS, F. (2007), Giant Oil Fields - The Highway to Oil. Department of Nuclear and Particle Physics. Uppsala, Uppsala University. MSc: 156.
- SKREBOWSKI, C. (2008), Entering the Foothills of Peak Oil. *ASPO 2008*. Barcelona, www.aspo-spain.org.
- SORRELL, S. y J. SPEIRS (2009), UKERC Review of Evidence for Global Oil Depletion. *Technical Report 5: Methods of estimating ultimately recoverable resources*, Technology and Policy Assessment function of the UK Energy Research Centre (UKERC).
- TARKA, T. J., J. G. WIMER, et al. (2009), Affordable, Low-Carbon Diesel Fuel from Domestic Coal and Biomass. T. J. Tarka, US-DOE National Energy Technology Laboratory (NETL): www.netl.doe.gov
- WEC (2007), Survey of Energy Resources. London World Energy Council
- Wikipedia (2010b), Tupi oil field. Wikipedia, <http://www.wikipedia.org/>. http://en.wikipedia.org/wiki/Tupi_oil_field.
- ZHOU, Y. (2010), «Why is China going nuclear?» *Energy Policy* 38(7): 3755-3762.
- ZITTEL, W. y J. SCHINDLER (2007a), Report to the Energy Watch Group. *Crude Oil, the supply outlook*. Ottobrunn, Energy Watch Group.
- ZITTEL, W. y J. SCHINDLER (2007b), Report to the Energy Watch Group. *Coal: Resources and Future Production*. Ottobrunn, Energy Watch Group.

REDD+: oportunidades y riesgos

Dr Esteve Corbera*

Una de las mayores reivindicaciones de los países en desarrollo en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC) para un acuerdo internacional post-2012 ha sido establecer un marco de cooperación para Reducir las Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación forestal (REDD, por su acrónimo en inglés), que se estima contribuyeron al 20% de las emisiones globales durante la década 1990-2000 y a un porcentaje relativamente inferior durante los últimos años (entre el 20% y el 12%) debido al incremento de las emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles (Houghton, 2005; Le Quére et al., 2009). Desde que en el año 2001, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto contempló la aforestación y reforestación como las únicas actividades forestales elegibles para

generar Reducciones de Emisiones Certificadas (CERs, por su acrónimo en inglés), muchos países creyeron que se había perdido una gran oportunidad para promover la conservación y frenar la deforestación en las regiones tropicales (Boyd et al., 2008).

Años más tarde, en la Conferencia de las Partes de la celebrada en Montreal en 2005 (COP-11), una propuesta conjunta de Papúa Nueva Guinea y Costa Rica retomó la cuestión y se estableció un mandato para diseñar un mecanismo REDD. Durante los dos siguientes años se presentaron diversas propuestas operativas que abordaban cómo podría financiarse dicho mecanismo, qué metodologías serían apropiadas para establecer las líneas de base nacionales y contabilizar las emisiones derivadas del cambio de uso del suelo, y qué estrategias de monitoreo y verificación de las emisiones reducidas serían más costo-efectivas y técnicamente viables. Algunos países con tasas de deforestación relativamente bajas o incluso donde la superficie forestal está aumentando (e.g. Costa Rica, India, China) propusieron que se retribuyeran también el mantenimiento y el incremento de los stocks de carbono mediante el manejo forestal sustentable y la reforestación (Corbera et al., 2010). En la COP-13 se decidió que REDD fuera considerada una de las posibles estrategias de mitigación post-2012, en el marco del grupo de trabajo para la acción a largo plazo (AWG-LCA).

La reciente COP-15 de Copenhague permitió avanzar en la arquitectura de REDD y los países se pusieron de acuerdo en que además de reducir las emisiones de la deforestación y la degradación forestal, sería conveniente promover la conservación forestal, el manejo sustentable de los bosques y el incremento de los stocks de carbono, ampliando el concepto de REDD a REDD+. El Acuerdo de Copenhague¹ señala que REDD+ debe ser un pilar

* Doctor de la Escuela de Desarrollo Internacional, Universidad de East Anglia (Reino Unido) (e.corbera@uea.ac.uk).

¹ Este Acuerdo es una declaración política, apoyada por 100 países, pero hasta el momento no ratificada ni formalizada por la COP de la CMNUCC, y en cuyo contexto prosiguen las negociaciones para un acuerdo vinculante post-2012. Es cierto, sin embargo, que el Acuerdo de Copenhague puede entenderse como un marco de limitación de las negociaciones en la COP, pues clarifica el margen negociador de los principales países emisores. Para más información sobre el Acuerdo y lo que ocurrió en la COP-15, se pueden consultar las siguientes referencias y blogs: UNDP (2010) «Outcomes of Copenhagen» [<http://www.undpcc.org/documents/p/1376.aspx>]; Michael Grubb (2010) «Copenhagen: back to the future?» <http://www.earthscan.co.uk/?tabid=480>; Dan Smith <http://dansmithsblog.com/> y Miquel Ortega Cerdà www.miquelortega.cat.

fundamental de la mitigación del cambio climático global durante los próximos años y urge a los países desarrollados a aportar 30 billones de dólares para actividades de adaptación y mitigación, incluyendo REDD+, durante los próximos tres años, y 100 billones anuales durante el período 2013-2020. Después de cuatro años de negociaciones, se puede afirmar que REDD+ se ha consolidado como un mecanismo que incentivará a los países que demuestren una reducción de las emisiones derivadas del cambio de uso del suelo respecto a un escenario de deforestación y degradación de referencia, y/o que demuestren un incremento de los stocks de carbono, superior a las pautas de incremento «normal» de la biomasa mediante una gestión forestal activa (e.g. regeneración y rehabilitación forestal).² Esta configuración satisface a la mayoría de países en desarrollo porque cualquiera podrá, a priori, beneficiarse de los fondos emergentes y de las compensaciones futuras por las emisiones evitadas y el incremento de la biomasa. Aún quedan varios aspectos de REDD+ por negociar y, por lo tanto, todavía pueden pasar meses o incluso algunos años hasta que la COP adopte una decisión firme y vinculante sobre REDD+.

La incertidumbre negociadora no ha impedido que desde la COP-13 instituciones como el Banco Mundial y las Naciones Unidas, y gobiernos como el de Noruega, Alemania, Reino Unido y Francia pusieran en marcha programas para la financiación de REDD+, con el objetivo de «ganar tiempo» y que los países en desarrollo establecieran escenarios de referencia de emisiones en el sector forestal, diseñaran programas de detección y monitoreo de las emisiones y definieran qué políticas e instrumentos iban a desarrollar para reducir las emisiones durante los próximos años. En términos generales, dichas iniciativas proponen tres fases para el desarrollo de REDD+. Una primera fase que consiste en fortalecer la capacidad nacional e identificar los escenarios para las emisiones de referencia y los procesos causantes de la deforestación y la degradación; en plantear cómo se van a superar las barreras existentes para el desarrollo de políticas de conservación y gestión forestal efectivas y en desarrollar de modo legítimo y participativo una estrategia nacional REDD+. Una segunda fase que ejecuta dicha estrategia, reforzando el cumplimiento de las leyes forestales, eliminan-

do subsidios agrícolas, fortaleciendo programas de gestión forestal y pago por servicios ambientales, y reformando la tenencia de la tierra si procede, entre otros. Y, finalmente, una tercera fase en la que el país recibe incentivos por los resultados de la estrategia REDD+, según un proceso de verificación internacional de las reducciones de emisiones y del incremento de los stocks de carbono respecto a los escenarios de referencia correspondientes (Reed, 2010).

Actualmente, el Banco Mundial, a través del Forest Carbon Partnership Facility (FCPF),³ financia la primera y tercera fases, si bien existen otros fondos del propio banco y de otros bancos multilaterales de desarrollo que financian también la segunda (e.g. Bancos Africano y Asiático de Desarrollo, Banco Interamericano de Desarrollo). El programa REDD+ de Naciones Unidas⁴ apoya únicamente la primera fase, al menos por el momento, mientras que las iniciativas bilaterales promovidas por los países desarrollados antes mencionados financian actividades concretas según los acuerdos que establecen con los países receptores. En su conjunto, estas iniciativas han apoyado el desarrollo de la primera fase en más de cuarenta países y, por lo tanto, me parece oportuno enunciar algunas de las oportunidades emergentes así como los retos y las lagunas procedimentales que aún existen cuando hablamos de REDD+.

REDD+ es atractivo para los gobiernos, las agencias multilaterales y una gran mayoría de ONG porque brinda oportunidades para financiar la conservación y el desarrollo rural. Consolida un modelo vertical de política ambiental internacional en el que se armonizan conservación y desarrollo mediante la codificación y comodificación de la fijación del dióxido de carbono por parte de los organismos vegetales, mediante unas estructuras de gobernanza altamente

² No se sabe todavía si REDD+ debe contemplar también las acciones y programas de aforestación y reforestación, ni de qué modo REDD+ se coordinará con las actividades de esta índole bajo el MDL.

³ Los donantes en esta iniciativa multilateral incluyen 10 países, entre ellos España. <http://www.forestcarbonpartnership.org/fcpf/>.

⁴ Los donantes en este caso son Noruega y Dinamarca, si bien España también se ha comprometido a aportar fondos <http://www.un-redd.org/>



Plantaciones de eucaliptos en Brasil (Movimiento Mundial por los bosques tropicales).

complejas y tecnificadas, con múltiples actores, instituciones y con procedimientos científicos poco inteligibles. REDD+ es sugerente desde una perspectiva política porque involucra a los países en desarrollo en esfuerzos de mitigación mensurables y cuantificables en el sector de uso del suelo. Además, puede resultar una estrategia de mitigación muy costo-efectiva (IEA, 2006) pues se ha estimado que por un precio inferior a 20 dólares (US\$) por tonelada de carbono se podría frenar la deforestación e incluso revertir el uso del suelo de modo significativo (Stern, 2006; Chomitz et al., 2006).⁵ Sin embargo, estos análisis se fundamentan

en el supuesto que el rendimiento económico de la tierra es el principal criterio para la toma de decisiones, lo que implica una simplificación excesiva de la realidad. Sabemos que en áreas marginales agrícolas y forestales, los campesinos suelen manejar los recursos según sus requerimientos de subsistencia, sus tradiciones productivas, la demografía, los programas de apoyo y tecnología disponibles, el estado de los recursos biofísicos y ecológicos, o según la necesidad de apropiarse del territorio para reafirmar derechos de tenencia, entre otros. La complejidad y especificidad local de los factores que influyen la deforestación, la degradación o la gestión forestal nos obliga por lo tanto a ser cautos respecto a la efectividad de los incentivos económicos. ¿Puede servirle a un campesino recibir una compensación económica por conservar el bosque si no tiene mercados

⁵ Corbera et al. (2010) discuten éstos y otros trabajos en el contexto de REDD.

cercanos para conseguir los substitutos de los recursos que extrae del mismo? En el caso de las transformaciones del uso del suelo a mayor escala, dónde se prima el retorno de la inversión (e.g. la agricultura extensiva e intensiva para la comercialización y la exportación), el precio de la tonelada de carbono también puede llegar a ser competitivo (Vera Diaz y Schwartzmann, 2005; Chomitz et al., 2006), pero entonces la cuestión es si los incentivos económicos son suficientes para regular la expansión de los mercados de productos forestales y agrícolas y transformar las redes económicas y políticas subyacentes.

Existe el convencimiento que REDD+ puede reducir la pérdida de biodiversidad y apoyar con recursos económicos o de otra índole a los campesinos y las comunidades rurales por su papel como «guardianes» y «gestores» de los bosques (The Economist, 2009; Springate-Baginski y Wollenberg, 2010). Por ejemplo, REDD+ puede consolidar o fomentar el desarrollo de programas comunitarios de gestión forestal sustentable y apoyar iniciativas de conservación y desarrollo o de pago por servicios ambientales (Agrawal y Angelsen, 2009; Skutsch y McCall, 2010). REDD+ también puede contribuir a reducir el coste de reforzar la conservación en áreas protegidas bajo riesgo de deforestación o incrementar los recursos disponibles para programas o proyectos de intensificación y mejora de la productividad agraria y forestal (Sánchez et al., 2010). Sin embargo, existen todavía un buen número de cuestiones operativas, financieras, metodológicas y de gobernanza por resolver que nos obligan a ser cautos sobre su capacidad para mitigar significativamente la deforestación y la pobreza rural (Corbera y Estrada, 2009; Corbera et al. 2010).

Para empezar, no está claro si los incentivos por las emisiones evitadas o el incremento de los stocks de carbono se ejecutarán mediante un mercado de carbono que genere créditos REDD+, del mismo modo que el MDL genera CERs, y si éstos podrán utilizarse para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones que los países desarrollados adopten post-2012, o si se financiarán mediante un fondo de aportaciones voluntarias o por un fondo vinculado a las subastas de los derechos de emisión en mercados existentes (Corbera et al., 2010). A corto plazo, la opción del fon-

do es probablemente la más realista pues, como señalo a continuación, existen incertidumbres metodológicas en la cuantificación y verificación de las reducciones de emisiones derivadas de la degradación forestal lo que interfiere en su credibilidad. Además, el comercio de créditos derivados de la gestión forestal y del aumento de la biomasa a gran escala podría distorsionar los mercados, pues podría convertirse en una fuente de créditos a coste reducido y con relativa baja adicionalidad. Es probable que en los próximos años se desarrollen los procedimientos para el funcionamiento y la regulación de un mercado de carbono para créditos REDD+, o exclusivamente para aquellas reducciones relacionadas con la deforestación, y que un mercado y diversos fondos co-existan bajo mandatos complementarios, tal y como ya está ocurriendo en la actualidad. Esto ha dado lugar a distintas reflexiones en al menos tres aspectos: 1) la coordinación de los fondos actualmente existentes y su posible vínculo con un mercado de créditos REDD+; 2) los posibles impactos de ambos esquemas sobre el precio del carbono y la distribución de los incentivos entre países y 3) el establecimiento de sistemas de monitoreo estandarizados por parte de los países en desarrollo y de un sistema de verificación y registro internacional bajo la CMNUCC, con el fin de aportar transparencia y credibilidad (Reed, 2010; Streck y McCall, 2010).

El comercio de créditos derivados de la gestión forestal y del aumento de la biomasa a gran escala podría distorsionar los mercados, pues podría convertirse en una fuente de créditos a coste reducido y con relativa baja adicionalidad.

Estas consideraciones nos llevan a otra incertidumbre vigente y no menos importante, vinculada con la financiación a largo plazo, y que concierne la escala de implementación de actividades REDD+. Actualmente, los gobiernos de los países en desarrollo parece que van a ser los únicos y últimos responsables de diseñar e implementar

las estrategias REDD+ y, por lo tanto, es poco probable que se reconozcan como actividades REDD+ proyectos específicos al estilo MDL, impulsados desde el sector privado y la sociedad civil y vinculados a los mercados de carbono ya existentes.⁶ El texto que emanó de COP-15 sujeto a negociación contempla la posibilidad que los gobiernos desarrollen actividades sub-nacionales y que éstas sean a su vez implementadas por actores no gubernamentales, si bien serán los gobiernos quiénes establezcan los procedimientos de desarrollo de estas actividades y el reparto de los beneficios económicos (créditos de carbono o de otra índole) generados (Estrada, 2010 en prensa). Este enfoque plantea dudas sobre la futura voluntad del sector privado a desarrollar actividades sub-nacionales si resultan demasiado burocráticas, o a adquirir créditos REDD+ si éstos se comercializan únicamente por gobiernos con insuficiente credibilidad; por ejemplo, los ocho países con mayor índice de deforestación a nivel mundial sufren retos substantivos de gobernabilidad y altos índices de corrupción (ibid.). Además, el enfoque gubernamental supone que los proyectos actualmente impulsados por el sector privado y no gubernamental puedan únicamente comercializar sus reducciones de emisiones en mercados voluntarios.

Las complejidades relacionadas con la contabilidad del carbono tienen que ver tanto con el desarrollo de metodologías y procedimientos eficientes para estimar la deforestación, la degradación forestal y las variaciones en los stocks de biomasa y carbono como con los procedimientos para vincular, si finalmente fuera el caso, los beneficios climáticos contabilizados a escala regional o local con los beneficios contabilizados a mayor escala, con el fin de evitar la doble contabilidad, es decir, que una misma tonelada de carbono evitada se contabilice y se capitalice por el gobierno y, a su vez, se venda a través de proyectos locales (Pedroni et al., 2009). Estas son cuestiones técnicamente complejas

y sobre las que no me puedo extender, pero sobre las que me gustaría destacar lo siguiente.

En primer lugar, establecer una línea base en cada país respecto al nivel de deforestación y degradación forestal de los últimos (o próximos) años es crucial para poder luego determinar los beneficios y la adicionalidad de la estrategia REDD+. La elaboración de la línea base está condicionada por los datos disponibles y por la elección de un período temporal de referencia, que puede condicionar la magnitud de la reducción de las emisiones futuras de cada país. En el marco de las negociaciones se han planteado distintas metodologías para desarrollar la línea base (Huettnet et al., 2009) pero aún no se ha llegado a un acuerdo al respecto. Parece probable que se opte por dotar a los países de cierta libertad de elección según sus capacidades técnicas, los datos disponibles, y dentro de un abanico de opciones metodológicas más o menos complejas. En segundo lugar, los tres elementos críticos de un sistema de monitoreo incluyen un sistema de imagen satelital de la mayor resolución posible para medir los cambios en el uso del suelo, un sistema complementario de análisis en campo para evaluar la degradación, y una metodología para estimar cantidades y flujos de carbono en la biomasa (Herold et al., 2006). También en este caso parece claro que el sistema elegido dependerá de las capacidades y de los recursos invertidos. Finalmente, en tercer lugar, si bien el enfoque nacional permite controlar las «fugas de carbono», habrá que estar atentos al traslado de actividades que induzcan el cambio de uso del suelo a países que no estén implementando una estrategia REDD+.

Finalmente, los países que pongan en marcha una estrategia REDD+ se enfrentarán a retos de gobernanza relacionados con sus propias capacidades políticas, institucionales y su contexto económico, social y cultural. Los gobiernos deberán promover el diseño de sus estrategias desde la legitimidad, implicando y capacitando a todos los actores que puedan verse afectados por las políticas e instrumentos que se pongan en marcha (e.g. organizaciones indígenas, empresas forestales comunitarias y privadas, agroindustrias, etc.), con el objetivo de crear un marco común de referencia para negociar los contenidos de la estrategia, y valorar los correspondientes riesgos y beneficios de un modo equita-

⁶ La UE, por ejemplo, ya ha decidido que los créditos REDD+, siguiendo el ejemplo de los CERs forestales, no tendrán cabida en el mercado europeo de comercio de emisiones durante el período 2013-2020.

tivo y participativo. Para que cualquier estrategia REDD+ sea efectiva, los gobiernos deberán armonizar su política forestal, agraria, de desarrollo urbano y de infraestructuras, entre otras, y tener en cuenta las múltiples causas de la deforestación, que operan de modo combinado según factores económicos, políticos, culturales, demográficos y tecnológicos (Geist and Lambin, 2001; Humphreys, 2006). En este sentido, varios analistas ya han comentado que REDD+ sigue desvinculado de una reflexión sobre sus posibles efectos en la oferta y la demanda de productos forestales y agrícolas, y la búsqueda de substitutos, y que éstas cuestiones no han sido abordadas en suficiente detalle por las estrategias diseñadas en el marco del FCPF del Banco Mundial (Skutsch y McCall, 2010; Davis et al., 2010).

De la misma manera, no ha sido abordada con suficiente claridad la cuestión de la tenencia de la tierra y de los derechos sobre las reducciones de emisiones, que resultan importantes para determinar qué actores tienen responsabilidades directas sobre la gestión del territorio y quién es legítimo beneficiario de los incentivos REDD+. En muchos países en desarrollo, particularmente en África y desde la época colonial, los bosques y los territorios de la frontera agro-forestal son propiedad estatal, si bien han sido casi siempre las comunidades u otros actores sociales sus gestores de facto. Además, los bosques y sus recursos suelen ser manejados mediante sistemas sociales complejos, que atribuyen derechos y normas de acceso a distintos grupos sociales según el tipo de recurso, la localización, o incluso la época del año (Unruh, 2008), y que reconocen distintos sistemas de autoridad (Sikor y Lund, 2009). En estos casos, REDD+ puede generar un proceso de recentralización de la gestión de los recursos naturales y resultar en un mayor control sobre las comunidades y actores rurales (Phelps et al., 2010). En aquellos países donde la tenencia de la tierra esté más claramente definida, si bien seguramente no exenta de conflictos (Larson et al., 2008), una posible medida REDD+ podría consistir en transferir recursos mediante programas forestales y de pago por servicios ambientales, tal y como he apuntado anteriormente. Sin embargo, los gobiernos siempre podrán considerar la fijación de carbono como un servicio ecosistémico de titularidad nacional, y

en ese caso determinar qué proporción de los incentivos REDD+ debe ser transferida a los actores rurales. Dicho esto, también es evidente que clarificar la titularidad sobre la fijación de carbono no es esencial, pues la mayoría de las acciones vinculadas a una estrategia REDD+ no requieren transferir recursos a nivel individual o comunitario según su efectividad en la reducción de emisiones o incremento de la biomasa, lo que sería extremadamente complejo y costoso (Streck, 2009).

No ha sido abordada con suficiente claridad la cuestión de la tenencia de la tierra y de los derechos sobre las reducciones de emisiones

A modo de conclusión, me parece oportuno enfatizar que REDD+ podría convertirse en los próximos años en un mecanismo clave para la transferencia de recursos desde los países desarrollados a los países tropicales y sub-tropicales, con el fin de fortalecer su sector forestal y regular de modo más efectivo el cambio de uso del suelo. Sin embargo, teniendo en cuenta la experiencia del sector forestal en el MDL, la negativa cada vez más explícita a vincular REDD+ a los mercados de carbono, y la incertidumbre de la financiación de cualquier fondo de tipo voluntario, tampoco debería sorprendernos si los recursos y los incentivos REDD+ durante los próximos años resultan inferiores a los esperados. Además, en lo que concierne a su implementación, deberíamos ser prudentes sobre la futura capacidad de REDD+ para frenar las transformaciones de uso del suelo asociadas con procesos y productos de mayor valor añadido en los mercados tradicionales de materias primas y alimentación, tales como la madera tropical, los biocombustibles, u otros cultivos para la exportación. Puede también que el mecanismo permita a algunos países disponer de más recursos para ejercer una mayor coerción sobre comunidades y campesinos que no dispongan de derechos formales sobre los bosques, o para limitar violentamente sus actividades en áreas forestales protegidas (Adams y

Hutton, 2007). Cuando REDD+ contribuya a «fortalecer» programas de gestión forestal comunitaria o si fuera el caso a promover la reforestación será importante tener en cuenta los procesos de exclusión política y reorganización socio-ecológica inducidos por estos mismos programas y por las plantaciones a menor o mayor escala (Gerber et al., 2009; Pulhin y Dressler, 2009).

REDD+ abre nuevos horizontes de investigación en relación a la gobernanza ambiental global, con su tecnificación y mercantilización progresiva de la naturaleza, y plantea dudas alrededor de la eficiencia, eficacia, equidad y legitimidad del propio mecanismo y de cada una de las políticas e instrumentos que configuran su praxis. La ecología política, con su enfoque institucional, sensible a las relaciones de poder, al conflicto ambiental y a las transformaciones ecosistémicas, ofrece los elementos analíticos necesarios para abordar todas las preguntas que subyacen en este artículo y que deberíamos resolver durante los próximos años.

REFERENCIAS

- ADAMS, William y HUTTON, Jon (2007), «People, Parks and Poverty: Political Ecology and Biodiversity Conservation», *Conservation and Society* 5(2), p. 147-183.
- AGRAWAL, Arun y ANGELSEN, Arild (2009), «Using community forest management to achieve REDD+ goals», en A. Angelsen (ed.) *Realising REDD+. National strategy and policy options*. Bogor, Center for International Forestry Research.
- BOYD, Emily, CORBERA, Esteve y ESTRADA, Manuel (2008), «UNFCCC negotiations (pre-Kyoto to COP-9): what the process says about the politics of CDM-sinks», *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 8, p. 95-112.
- CHOMITZ, Kenneth, BUYS, Piet, DE LUCA, Giacomo, THOMAS, Timothy y WERTZ-KANOUNNIKOFF, Sheila (2006), «At loggerheads? Agricultural expansion, poverty reduction, and the environment in the tropics», Washington DC, The World Bank.
- CORBERA, Esteve y ESTRADA, Manuel (2009), «Not ready for REDD?», Science and Development Network. <http://www.scidev.net/en/opinions/not-ready-for-redd—1.html>
- CORBERA, Esteve, ESTRADA, Manuel y BROWN, Katrina (2010), «Reducing greenhouse gas emissions from deforestation in developing countries: Revisiting the assumptions», *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-009-9773-1.
- DAVIS, Crystal, NAKHOODA, Smita y DAVIET, Florence (2010), «Getting Ready: A Review of the World Bank Forest Carbon Partnership Facility Readiness Preparation Proposals», Washington DC, World Resources Institute.
- ESTRADA, Manuel (2010 en prensa), «The status of REDD after Copenhagen: Is there still room for private investment?», *Trading Carbon Magazine*.
- GEIST, Helmut y LAMBIN, Eric (2001), «What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence», Louvain-La-Neuve, LUCC Land Use and Land Use Cover Change Programme.
- GERBER, Julien-Francois, VEUTHEY, Sandra y MARTINEZ-ALIER, Joan (2009), «Linking political ecology with ecological economics in tree plantation conflicts in Cameroon and Ecuador», *Ecological Economics* 68(12), p. 2885-2889.
- HEROLD, Martin, ACHARD, Frederic, DE FRIES, Rudolph, SKOLE, Dave, BROWN, Sandra, y TOWNSHEND, John (2006), «Report of the workshop on monitoring tropical deforestation for compensated reductions», en GOFCC-GOLD symposium on forest and land cover observations, Jena, Alemania, 21-22 Marzo 2006.
- HOUGHTON, Richard (2005), «Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions» en P. Moutinho y S. Schwartzman S (eds.) *Tropical deforestation and climate change*. Belem, IPAM y Environmental Defense.
- HUETTNER, Michael, LEEMANS, Rik, KOK, Kasper y EBELING, Johannes (2009), «A comparison of baseline methodologies for Reducing Emissions from Deforestation and Degradation», *Carbon Balance Management* 4, p. 4.
- HUMPHREYS, David (2006), «Logjam. Deforestation and the crisis of global governance», London, Earthscan.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA) (2006), «Energy technology perspectives in support of the gleneagles plan of action: scenarios & strategies to 2050», Paris, OECD/IEA.

- LARSON, Anne, CRONKLETON, Peter, BARRY, Deborah y PACHECO, Pablo (2008), «Tenure Rights and Beyond. Community Access to Forest Resources in Latin America», Bogor, Center for International Forestry Research.
- LE QUÉRE, Corinne, RAUPACH, Michael, CANADELL, Josep, MARLAND, Gregg et al. (2009), «Trends in the sources and sinks of carbon dioxide», *Nature Geoscience* 2, p. 831-836.
- PEDRONI, Lucio, DUTSCHKE, Michael, STRECK, Charlotte, y ESTRADA, Manuel (2009), «Creating incentives for avoiding further deforestation: the nested approach», *Climate Policy* 9(2), p. 207-220.
- PHELPS, Jacob, WEBB, Edward y AGRAWAL, Arun (2010), «Does REDD+ Threaten to Recentralize Forest Governance?», *Science* 328, p. 312-313.
- PULHIN, Juan y DRESSLER, Wolfram (2009), «People, power and timber: The politics of community-based forest management», *Journal of Environmental Management* 91 (1), p. 206-214.
- REED, David (2010), «A Registry Approach for REDD+», The REDD Desk. http://www.theredddesk.org/sites/default/files/resources/pdf/2010/Registry_Approach_for_REDD.pdf
- SANCHEZ, Pedro, DENNING, Glenn y NZIGUHEBA, Generose (2010), «The African Green Revolution moves forward», *Food Security*, doi 10.1007/s12571-009-0011-5
- SIKOR, Thomas y LUND, Christian (2009), «Access and Property: A Question of Power and Authority», *Development and Change* 40(1), p. 1-22.
- SKUTSCH, Margareth y MCCALL, Michael (2010), «Reassessing REDD: governance, markets and the hype cycle. An editorial comment», *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-009-9768-y.
- SPRINGATE-BAGINSKI, Oliver y WOLLENBERG, Eva (eds.) «REDD, forest governance and rural livelihoods. The emerging agenda», Bogor, Center for International Forestry Research.
- STERN, Nicholas (2006), «Stern review: the economics of climate change», HM Treasury UK Government, Cambridge, Cambridge University Press.
- STRECK, Charlotte (2009), «Rights and REDD+: Legal and regulatory considerations», en A. Angelsen (ed.) *Realising REDD+. National strategy and policy options*. Bogor, Center for International Forestry Research.
- STRECK, Charlotte (2010), «Reducing emissions from deforestation and forest degradation: national implementation of REDD schemes. An editorial comment», *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-009-9767-z.
- THE ECONOMIST (2009), «Paying to save trees: paying local people to stop deforestation, September 24th issue.
- UNRUH, Jon (2008), «Carbon sequestration in Africa: The land tenure problem», *Global Environmental Change* 18, p. 700-707.
- VERA DIAZ, Maria del Carmen y SCHWARTZMAN, Stephan (2005), «Carbon offsets and land use in the Brazilian Amazon», en P. Moutinho y S. Schwartzman S (eds.) *Tropical deforestation and climate change*. Belem, IPAM y Environmental Defense.

Nuevos mercados, viejas dependencias: el comercio de carbono, energías renovables y el Estado español

**Joanna Cabello, Tamra Gilbertson
y Oscar Reyes***

El siguiente artículo se basa en el libro *Carbon Trading: how it works and why it fails* publicado en inglés como el número 7 de la colección «Critical Currents» de Dag Hammarskjöld. Se basa también en la publicación *Carbon Trading: a critical conversation on climate change, privatization and power* de Larry Lohmann disponible para su descarga gratuita en: http://www.carbontradewatch.org/downloads/publications/mercado_de_emisiones.pdf, y en inglés en: www.carbontradewatch.org/publications/carbon-trading-how-it-works-and-why-it-fails-2.html.

* Joanna Cabello (joanna@carbontradewatch.org), Tamra Gilbertson (tamra@carbontradewatch.org) y Oscar Reyes (oscar@carbontradewatch.org), miembros de Carbon Trade Watch, www.carbontradewatch.org

¹ De acuerdo a datos de la UE, disponibles en http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/citl_en_phase_ii.htm

INTRODUCCIÓN

En el año 2009, según la información publicada por la UE en abril de 2010, España emitió 132.2 Mt de CO₂e de los 150.3 Mt de CO₂e que les fueron asignadas, permitiéndose un excedente de 13,6Mt de CO₂e, cuyo valor actual en el mercado premia a las empresas más contaminantes de España con la tremenda ganancia de 20 millones de euros.¹

Endesa, la segunda empresa más grande de España, usó más compensaciones de carbono de las Naciones Unidas a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que cualquier otra empresa de la Unión Europea. Comprando 11.2 millones de créditos de Emisiones de Reducción Certificadas (ERC) para justificar un cuarto de sus emisiones. En lugar de reducir sus emisiones desde la fuente, el año pasado, Endesa prefirió pagarle a una empresa en China para que reduzca sus emisiones al convertir hidrofluorcarburos (HFC), gases refrigerantes, en otros gases, incluido CO₂. La producción de estos gases ya se encuentra prohibida en Europa y el coste de la tecnología que los reduce es más barato que el valor del carbono generado en tales proyectos.

Lo que el Estado español no alcanzó a cubrir dentro del Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión (RCCDE) de la UE como un todo, tuvo que comprar «reducciones» de emisiones de otro sitio. El Estado español se aseguró la compra de permisos del MDL (en su mayoría de Latinoamérica y China) para asegurarse de poder continuar el bombeo de más gases contaminantes. A su vez, en el sur de Panamá, la comunidad indígena de los Ngöbe sufre los efectos del proyecto de «desarrollo limpio», el cual los ha desplazado de sus tierras para construir nuevas represas hidroeléctricas que exportarán electricidad a EE UU y premiará a las entidades contaminantes en la UE.

El mercado del comercio de emisiones de carbono es lo que permite que la responsabilidad histórica de reducir las emisiones de carbono de raíz continúe siendo ignorada y compensada en nombre del «desarrollo sustentable». No sólo las empresas y gobiernos evitan su responsabilidad histórica y actual en el cambio climático, a través de la utilidad del mercado de carbono; sino que además el mercado premia a los ofensores más contaminantes con ganancias financieras. El presente artículo argumenta que el comercio de emisiones de carbono es deficiente tanto en la teoría como en la práctica, reforzando la desigualdad y la injusticia.

¿QUÉ ES EL COMERCIO DE EMISIONES DE CARBONO?

Los partidarios del comercio de emisiones de carbono argumentan que es una manera eficiente de «internalizar los costes» del cambio climático. Sugieren que el impacto del cambio climático es lo que los economistas llaman «externalidades», algo que permanece fuera del balance general y por tanto no es tomado en cuenta cuando se toman decisiones acerca de cómo producir energía o productos industriales, o bien qué tipo de agricultura practicar. Esta externalidad se puede tener en cuenta poniendo un precio a las emisiones de carbono, lo que puede hacerse ya sea por medio de una tasación o de su comercio. Pero este último ha resultado ser más «flexible» y «amigable», con la mano oculta del mercado, llevando las acciones financieras hacia las opciones más baratas para combatir el cambio climático.

Sin duda, existen algunos problemas fundamentales en este concepto. En primer lugar, decir que el mercado ofrece las soluciones más baratas requiere de una pregunta: ¿baratas para quién y en qué lugar del tiempo? Demostraremos que el mercado de emisiones de carbono ha tendido a perseguir «parches» de corto plazo, entre tanto han desplazado la responsabilidad de frenar el cambio climático hacia el hemisferio sur. Bajo esto, dichos mercados promueven la injusticia climática.

En segundo lugar, el hecho de que se fijen precios sobre las emisiones de carbono por medio de un mercado de

carbono, conlleva la necesidad de replantear el debate sobre el cambio climático. Presupone que el cambio climático global puede ser abordado con medidas de simple traslación de contaminantes «sin precios», hacia un mercado que los convierte en bienes comprables y vendibles. Esto reduce las políticas del cambio climático a un mero cálculo económico que busca incentivar cambios en las inversiones del sector privado. Si se quieren conseguir cambios estructurales que frenen el cambio climático cabe preguntarse, entre otras cosas: ¿Qué cambios debemos hacer para salir de nuestra dependencia de los combustibles fósiles?, ¿qué «paradigmas de desarrollo» estamos buscando?, ¿qué regulaciones medioambientales son apropiadas y justas?, ¿qué programas de inversión públicos se necesitan y cómo podemos garantizar el control comunitario de estos financiamientos?, ¿es acaso el crecimiento económico constante compatible con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero?

En líneas generales, la idea de que el comercio del «carbono», como una mercancía, nos servirá para afrontar la cuestión del cambio climático desplaza la atención de las cuestiones clave sobre dónde y cuándo se deben de hacer los cambios necesarios para afrontar el cambio climático. Aunque la teoría resultara como se espera, lo cual dista mucho de la realidad, acabarían buscando las salidas más baratas e incentivando soluciones parches para las arcaicas productoras de electricidad y fábricas, en lugar de perseguir cambios más fundamentales. A fin de cuentas, lo que a corto plazo sale barato no se traduce a largo plazo en eficiencia medioambiental ni en algo socialmente justo.

TOPE Y TRUEQUE

Hay dos maneras en las que se manifiesta el comercio de emisiones de carbono: «tope y trueque» y compensaciones. Bajo el sistema del tope y trueque, los cuerpos gubernamentales e intergubernamentales fijan un límite a las emisiones permitidas durante un período de tiempo determinado («un tope») para luego concederle a las industrias una cierta cantidad de licencias para contaminar («permisos de carbono» o «emisiones asignadas»). Las empresas que se



El embalse del pantano de Tehri (India) desplazó 1000 personas (Tamra Gilbertson)

excedan de su tope pueden comprar permisos de otras que cuenten con un excedente («un trueque»). La idea es que la escasez de permisos para contaminar genere un aumento de su precio; y por consiguiente, la industria y los productores de energía se verían motivados por contaminar menos. Sin embargo, la evidencia empírica que aquí les presentaré sugiere que los incentivos ideados por el sistema funcionan de una manera muy diferente; premiando con ganancias a quienes contaminan e incentivando la continua inversión en tecnologías basadas en combustibles fósiles, mientras la industria en desventaja se centra en la transición para dejar atrás los combustibles fósiles. Demostraremos que esto no es un resultado arbitrario de reglas mal aplicadas, sino un producto de la manera en la que estos mercados refuerzan las relaciones de poder preexistentes contribuyendo a la injusta toma de decisiones económicas.

El sistema de tope y trueque más grande del mundo es el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de la UE (RCCDE). Éste ha creado el mercado de las Emisiones Asignadas a la Unión Europea (EA UE), distribuyéndolas de acuerdo a los Planes de Distribución Nacionales (PDN) que a su vez están sujetos a la aprobación de las Comisiones Europeas.

El RCCDE se compone de aproximadamente 11.500 plantas eléctricas, fábricas y refinerías en 30 países que incluyen los 27 miembros de la UE además de Noruega, Islandia y Lichtenstein. Estas representan casi la mitad de las emisiones de CO₂ de la UE, cubriendo la mayor parte de las fuentes más grandes y estáticas de emisiones, tales como las generadoras eléctricas, generadoras de calor, refinerías de petróleo, las producciones de hierros, metales, pulpa, papel, cemento, lejía y vidrios (Comisión de la UE, 2005).

En la primera fase del sistema, desde el 2005 hasta el 2008, sin duda se entregaron demasiados permisos de emisiones a las industrias, en gran medida como resultado de intensas presiones corporativas. En abril de 2006, cuando se entregaron los primeros datos de las emisiones, se pudo comprobar que más del 4% de permisos estaban por sobre la cantidad permitida por la UE (Agencia Europea de Medioambiente, 2009). En otras palabras, el «tope» no sirvió para nada, ni tampoco fue el único año en el que el sistema estuvo sobreasignado. Para el final de la primera fase se les habría permitido a los emisores 130 millones de toneladas de CO₂ más de las que realmente liberaron, un superávit del 2,1%.² Como resultado, el precio de los permisos de emisiones de carbono se derrumbó y nunca pudo recuperarse. De un pico de alrededor de 30 euros, el precio se redujo a menos de 10 euros en abril de 2006 y por debajo de 1 euro en la primavera de 2007.

Una crítica más grande se dio a conocer durante la primera fase del RCCDE, puesto que se decía que traía tremendas ganancias a las generadoras eléctricas, quienes sin merecerlo obtenían enormes ganancias financieras como resultado de una falla en las reglas, en lugar de emplear medidas proactivas para reducir sus emisiones por medio de cambios estructurales. Una investigación llevada a cabo por la Comisión de Auditorías Medioambientales del Parlamento del Reino Unido declaró que «Es ampliamente aceptado que las generadoras eléctricas del Reino Unido tienen la probabilidad de hacer ganancias substanciales del RCCDE llegando hasta los £500 millones al año o más» (Defra, 2005).

A primera vista, parece ser contradictorio. ¿De qué manera las entidades contaminantes obtienen ganancias, cuando el valor de los créditos (permisos de emisión) en el sistema prácticamente no se redujo? La respuesta se encuentra en la manera en que las compañías eléctricas dan cuenta de los costes al RCCDE. Los costes que son pasados indirectamente a los consumidores a través de los precios mayoristas no reflejan el coste real de los créditos de carbono, más bien lo que las empresas estiman que costarán. Esto deja un campo muy amplio para la sobre especulación. Primero, al asumir una necesidad mayor de

la real de comprar permisos o créditos; segundo, al asumir que el precio del carbono será alto; tercero, al asumir el coste de reemplazar Permisos de la Unión Europea, a pesar de estar empleando créditos de compensación, que de manera continua han mantenido los precios más bajos. Aun así, si estos presupuestos resultan ser demasiado «generosos», el excedente es a menudo recogido como ganancias en lugar de ser devuelto (Carbon Trust, 2007).

Los mismos problemas de sobre distribución de permisos y ganancias exageradas para los entes contaminantes ocurren actualmente en la segunda fase del sistema para la Unión Europea, el cual transcurre entre el año 2008 y el 2012. Investigaciones hechas por analistas del mercado de Point Carbon, por ejemplo, calcularon que probablemente las ganancias «inesperadas» de las compañías eléctricas hechas durante la fase 2 se estimarían entre 23 mil millones de euros y 71 mil millones de euros (Point Carbon, 2008). A su vez, con la mayoría de los permisos aun distribuidos sin coste, el RCCDE provee efectivamente un subsidio para las industrias altamente contaminantes. El ejemplo de ArcelorMittal, la acerería más grande del mundo y dueña de la mayor cantidad de permisos excedentes provenientes del RCCDE, resulta aclarador. Rutinariamente se le han otorgado de un 25 a un 35% de permisos excedentes a su nivel real de emisiones, permitiéndole a la empresa obtener un subsidio de hasta 2 mil millones de euros desde el 2005 (Leloup, 2009). En tanto, una encuesta reciente llamada *Carbon Rich List* (Lista de Ricos del Carbono), demostró que las diez industrias (en su mayoría empresas de acererías y de cemento) con más excedentes en permisos, ganaron en su conjunto más de 3,5 mil millones de euros en subsidios entre el 2008 y el 2012 (Pearson, 2010).

Sin embargo, el mayor problema, el de la «sobre distribución», aún continúa. Las cifras de la Unión Europea muestran una reducción general de emisiones de cerca de 50 millones de toneladas, pero esta cifra se ve inflada por más de 80 millones de toneladas de créditos que proceden de

² Basado en datos de EU ETC Community Independent Transactions Log, http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/citl_en.htm.

las compensaciones de emisiones de carbono, en su mayoría provenientes del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) además de unos pocos de Implementación Conjunta (IC) (Comisión de la UE, 2009). En otras palabras, más de la mitad de la llamada «reducción» se generó en países fuera de Europa. Tal como dijo la Oficina de Auditorías Nacionales del Reino Unido una vez tomados en cuenta los créditos de compensación, «el nivel máximo de emisiones permitidas dentro de la UE es mayor que su límite (tope)» (Oficina de Auditorías Nacionales del Reino Unido, 2009).

Posteriormente, un excedente aun mayor de permisos hizo colapsar nuevamente los precios del RCCDE. De un pico de 31 euros por tonelada en el verano de 2008 bajó a 8 euros en febrero de 2009. La cifra se ha mantenido desde entonces entre 8 y 16 euros (hasta mayo de 2010).³ La distribución para la segunda fase del régimen se hizo bajo la suposición que las economías europeas seguirían creciendo. La recesión ha reducido la producción y el consumo de electricidad, dejando a las empresas con un excedente mayor de permisos. Como éstos se entregaron sin coste alguno, el efecto final es directamente opuesto a la intención teórica del sistema: se les ha ofrecido a las industrias contaminantes un mecanismo que les ha permitido aumentar sus beneficios, la opción de cobrar en dinero sus permisos sobrantes. El supuesto «señal del precio» que debería modificar sus costumbres contaminantes ha sido neutralizado.

Esto ya acumula problemas para la tercera fase del RCCDE. La principal razón de que los precios de los Permisos de Emisión de la UE no hayan caído a cero es que ahora es posible «ahorrarlos», dicho de otra manera, es posible acumularlos para la tercera fase del sistema, que comenzará a aplicarse a partir de 2013 hasta el 2020.

El Banco Mundial estima un excedente de 970 millones de toneladas de CO₂e para el final de la fase 2 (Kossov y Ambrosi, 2010). Lo que da cuenta del 40% de la «reducción» que la UE dice que será requerido a las generadoras eléctricas y las industrias cubiertas por el RCCDE en la fase 3 del sistema. Esta cifra bien podría ser aun mayor, si

las empresas deciden comprar créditos de compensación y «ahorrarlos» también. Entonces la cifra llegaría a 1.6 mil millones de CO₂e, además de que a las compañías se les permita comprar hasta un 50% de su reducción de emisiones en créditos de compensación. El resultado final es que el RCCDE UE necesitará reducir muy pocas emisiones locales antes de 2020, quizás absolutamente ninguno.

EL PAPEL DEL ESTADO ESPAÑOL

España tiene un record en esquivar su responsabilidad de reducir sus emisiones, aunque cuenta con el compromiso de reducciones de Kioto de llegar al 15% por debajo de los niveles de 1990. En el año 2006, la consultora Ecofys presentó un estudio que reveló que el Plan de Distribución Nacional propuesto por el Gobierno español para la fase 2 al RCCDE, contenía una considerable redistribución. Esto ocasionó el rechazo del plan por parte de la Comisión Europea, y la posterior petición de que España recalculara la distribución asignada a los sectores de energía y utilidades (ECOFYS, 2006). El plan revisado continua siendo demasiado «generoso», sin embargo, hasta el 21% de la propuesta de reducción de España proviene de compensación por medio del Mecanismo de Desarrollo Limpio, en su mayoría generados por proyectos en Latinoamérica y China. Esto fue evidente en la declaración del año 2009 de las Políticas Climáticas de España: «En esta ocasión (el MDL) determina el criterio que dirige la inversión pública de España en el mercado de emisiones de carbono: tanto en la selección de área geográfica en que se invierte (Latinoamérica) como en la selección del proyecto (preferentemente energía y manejo sustentable de desechos)» (Comité Coordinado de las Políticas de Cambio Climático, 2009). De hecho, las compras gubernamentales de Emisiones de Reducción Certificadas (ERC) y Unidades de Respuesta de Emergencia (URE) (del MDL y la IC respectivamente), son predominantemente de la UE, mientras para el 2012 más de la mitad de las compensaciones de Kioto adquiridas por los gobiernos provienen de España e Italia, (Banco Mundial, 2010). Las empresas españolas involucradas en la mayor parte de las compras

³ De acuerdo a datos de Point Carbon, www.pointcarbon.com.

corresponden a la industria energética, se incluyen: Endesa, Gas Natural SDG, Iberdrola, Fortuny, Unión Fenosa y Repsol.⁴ De los cuales el 86,3% fueron proyectos de HFC y N₂O (Elsworth y Worthington, 2010). A fin de cuentas, bajo este sistema España puede continuar aumentando sus emisiones a un ritmo acelerado.

A su vez, a partir de 2005 el Gobierno español ha dedicado grandes cantidades de dinero a fondos de carbono manejados por el Banco Mundial, con el objeto de obtener 40 millones de toneladas CO₂e (equivalente a aproximadamente 400 millones de euros con un precio de mercado de 10 euros por crédito) (MMA, 2010). Lo cual incluye el «Fondo de Carbono Español» invertido en el Banco Mundial, que busca adquirir 34 Mt CO₂e, España también participa de dos fondos de múltiples donantes para la inversión de proyectos, los cuales también son manejados por el Banco Mundial: el Fondo BioCarbono para adquirir Mt CO₂e y el Fondo de Carbono para el Desarrollo Comunitario para obtener 4 Mt CO₂e. Además, España ha apoyado al Programa de Asistencia Técnica de Banco Mundial con 5 millones de euros, apostando por «la capacidad de desarrollo, para conseguir que los países en vías de desarrollo con economías en transición se involucren efectivamente en los mecanismo de mercado basados en el Protocolo de Kioto, con la finalidad de aliviar proyectos y confiscar las emisiones de gases de efecto invernadero» (Aizipiri, 2006).

El gobierno español también firmó un acuerdo en el año 2005 con la Corporación Andina de Fomento para obtener 9 millones de toneladas de CO₂e en proyectos del MDL en Latinoamérica y la Región del Caribe (MMA 2010).

Para adelantarse, España firmó «Memorándums de entendimiento» para promover proyectos del MDL en 16 países, 15 de ellos en Latinoamérica: Argentina, Brasil, Colombia, México, Panamá, Uruguay, República Dominicana, Bolivia, Ecuador, Chile, Costa Rica, Paraguay, Guatemala, El Salvador y Perú, además de un país de África: Marruecos (Aizipiri, 2006).

Junto con las compensaciones, España compró 6,5 millones de derechos de emisión del Gobierno húngaro, tan criticado por el «Esquema de Inversión Verde» (EIV). En Hungría, el EIV fue inicialmente implementado para crear

calefacción particular del hogar más eficiente, sin embargo el dinero fue «absorbido» una vez que la crisis económica golpeó el año pasado al país, con ello el EIV permaneció sin ser llevado a cabo. Algunos lo han llamado fraude verde y otros un mero contratiempo.

COMPENSACIONES DE EMISIONES DE CARBONO

Las compensaciones de carbono son «proyectos de ahorro de emisiones» creados supuestamente para compensar contaminación continua en países industrializados del hemisferio Norte. Las compensaciones a menudo se combinan con el sistema de «tope y trueque», en los que el tope supuestamente fija el límite de contaminación. Las compensaciones de carbono generan «créditos» que permiten contaminar por sobre los límites establecidos. En la actualidad, el RCCDE tiene la más alta demanda de proyectos de compensación bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de las Naciones Unidas, que es el sistema de compensaciones más grande del mundo, con más de 1.800 proyectos registrados en países en vías de desarrollo, hasta septiembre de 2009, y más de 2.600 proyectos esperando ser aprobados. De acuerdo a los precios actuales, los créditos generados por sistemas aprobados costarán cerca de 35 mil millones de dólares para el año 2012.

Aunque a menudo las compensaciones se presentan como reducciones de emisiones, estos proyectos trasladan las responsabilidad de reducir emisiones de un lugar a otro, normalmente de países del Norte hacia países del Sur, lo cual frecuentemente acaba en un aumento en las emisiones, además de provocar conflictos sociales y medioambientales. Las compensaciones están permitiendo que las empresas y los países compren una salida de escape de la responsabilidad en el recorte de sus propias emisiones, mediante reducciones teóricas en otro sitio. Existen tanto esquemas

⁴ De acuerdo a datos de UNEP, Risoe database, 2009, www.cdmpipeline.org.

inter-gubernamentales, siendo el más notorio el MDL de las Naciones Unidas, como también programas voluntarios desarrollados para ser vendidos a consumidores particulares u individuos.

A medida que el MDL crece, financia cada vez más proyectos de generación de energía basados en combustibles fósiles, así como un montón de proyectos de energía renovable. Sin embargo, argumentaremos que, incluso los proyectos de energías renovables no pueden asumirse automáticamente como limpios o sustentables. Proyectos hidroeléctricos, de biomasa e incluso los campos eólicos, los cuales se han convertido rápidamente en una fuente importante de créditos MDL, generan efectos secundarios significativos que podrían tener un impacto en el cambio climático mayor del que si nunca hubieran ocurrido. Más importante, es que proyectos de tan grande escala exportan un paradigma de «desarrollo» que es insensible a las necesidades y las culturas de las comunidades locales, incluidos su territorio, la salud, el uso de las tierras y sus requerimientos del agua.

El problema que subyace es que las emisiones ahorradas se definen en términos de un concepto errado de «sumatoria». Se hace una suposición de cómo sería el futuro sin el proyecto y se da por sentado que el MDL ha alterado el futuro, entregando créditos para premiar los resultados. En principio los créditos de tal esquema no están regulados, puesto que son calculados en relación a una aseveración acerca de lo que habría ocurrido en el futuro. Es imposible de predecir el futuro, pero el MDL está de acuerdo con esta falsa certeza, yendo más allá, llegando a cuantificar un número exacto de emisiones para conseguir la «salvación».

Además, la «referencia» es medida en contra el ahorro de emisiones de carbono de un supuesto proyecto de compensaciones, y esto es calculado más allá de 100

años. Por ejemplo, se dice que un campo eólico en India genera créditos de emisiones de carbono porque ahorra en combustibles fósiles, sin embargo tal como lo explica Kevin Anderson de Centro Tyndall para la Investigación del Cambio Climático:

Esas turbinas eólicas darán acceso a la electricidad, darán acceso a la televisión, darán acceso a publicidad de venta de motos pequeñas, y luego algún empresario emprendedor montará un pequeño depósito de petróleo para las motos pequeñas, y otro emprendedor comprará un tractor en lugar de usar bueyes y así la cosa suma y sigue durante los próximos 20 o 30 años, de modo que es igual. La prueba adicional sería, si se pueden imaginar a Marconi y los hermano Wright discutiendo juntos donde serán en 2009, *easyjet* e *internet* serán facilitados cada uno a través de reserva por *internet*. Ese es el nivel de... certeza que tendrías que tener para ese período. Eso no se puede lograr. La sociedad es compleja de por sí (UK House of Commons Environmental Audit Committee, 2009).

Una segunda suposición se fundamenta en que las compensaciones de carbono son las reducciones más baratas de hacer y por tanto debieran de ser las primeras. Se asume que una aproximación basada en el mercado es la mejor manera de lograr esta meta. Pero lo que le hace bien al mercado no necesariamente es bueno para el medio ambiente. La evidencia de cómo el MDL y esquemas de compensación voluntarios se han llevado a cabo hasta la fecha ha demostrado ser un medio defectuoso a la hora de frenar el cambio climático o desarrollar vías de desarrollo más «verdes».

La mayoría de los créditos de compensaciones del MDL, llamados Emisiones de Reducción Certificados (ERC), son generados por proyectos que no contribuyen en nada a la transición hacia una sociedad no dependiente de combustibles fósiles. A partir de septiembre de 2009, tres cuartos de los créditos de compensación entregados fueron llevados a cabo por pequeños ajustes en las instalaciones industriales de grandes empresas con la finalidad de eliminar hidrocarburos (HFC) y óxido nitroso (N₂O).⁵ Hasta

⁵ De acuerdo a datos de UNEP Risoe, el 56% de las reducciones de emisiones emergió de proyectos de HFC-23, con un 20% extra de proyectos de N₂O. Los HFC-23 son gases de efecto invernadero muy poderosos, generados como un efecto lateral de la producción de refrigerantes.

que el primer período comprometido por el Protocolo de Kioto se acabe, este panorama no cambiará. Para finales del año 2012, se espera que los créditos de HFC y N₂O aún den cuenta de la porción más grande de acciones del MDL (16,8% y 8,9% respectivamente), seguido por los proyectos de hidroelectricidad (16,7%).⁶

Cuando se dice que el mercado ofrece la opción más barata para frenar el cambio climático, surge la siguiente pregunta: ¿más barato para quién, más barato dónde?

Proyectos de HFC-23 han generado ganancias para un montón de empresas que producen gases refrigerantes y otros que los utilizan como materia prima para la producción de polytetrafluoroethylene (PTFE), más conocido como teflón. De hecho la venta de créditos de emisiones de carbono de estas actividades se ha vuelto aun más importante para las empresas que la misma producción de refrigerantes o coberturas que los llevaron a crearlos en un principio (Wara et al., 2008).

Lo que era barato y rentable para las compañías que se aprovechaban de este tipo de proyectos ha pasado a ser un subsidio extraordinariamente caro a las industrias altamente contaminantes con un historial muy largo de destrucción de la vida de los ciudadanos locales y el medio ambiente que rodea estas fábricas (Ghouri, 2009). Los mayores compradores directos de créditos del MDL son todos del sector financiero, con la demanda principal proveniente del sector energético de la UE, donde están bajo consideración una serie de nuevas plantas de generación de energía basadas en combustibles fósiles.⁷

El daño que el MDL continúa haciéndole a la tierra no se debería de subestimar. El 6 de enero de 2010, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) registró su proyecto de compensación de carbono número 2000 (Secretariado del UNFCCC, 2010). La porción de créditos más grande, por mucho, proviene de falsas reducciones de gases industriales (de HFC23 y N₂O), mientras que cuatro de los cinco proyectos más grandes registrados en 2009 subsidiarán la industria de combustibles fósiles: carbón y gas natural en China y la quema de gas en Nigeria.⁸ Las presas hidroeléctricas, la mayoría construidas con el apoyo financiero del MDL, siguen siendo una fuente muy importante de

actividad, en busca de créditos MDL como una entrada de subsidio adicional.

El concepto de «reducción de emisiones de carbono derivadas de la deforestación y degradación de bosques» (REDD) es la temática más controvertida en el debate sobre el clima. El concepto asume que la deforestación ocurre porque hay muy poco valor económico depositado en un bosque intactos y que si se entrega suficiente dinero para la conservación de bosques en países del hemisferio Sur ayudará a su protección. Sin embargo, esta idea es cuestionada por muchos pueblos indígenas (IPs) y las comunidades habitantes de los bosques, que advierten que al fijarle un precio a los bosques se ve incentivada la expropiación de tierras por parte de empresas y gobiernos, lo que ya ha sido la experiencia de algunos proyectos pilotos de REDD. Muchas organizaciones de indígenas y habitantes del bosque enfatizan que los principales motivos de la deforestación son las grandes construcciones, la minería, la tala de árboles y los planes de reforestación cuyos dueños esperan que se les otorguen fondos de REDD⁹ (Gilbertson et al., 2009).

Siguiendo esta misma línea, desde el año 2008 el gobierno Español participa de fondos dirigidos a la adquisición de créditos post-2012 tales como el *Carbon Partnership Facility* (CPF) y the *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) del Banco Mundial. Fondos que apuntan a avanzar en el mecanismo de REDD (UNFCCC, 2009).

⁶ Basado en datos de UNEP Risoe CDM/JI Pipeline Analysis y Database, www.cdmpipeline.org

⁷ Basado en datos de UNEP Risoe CDM/JI Pipeline Analysis y Database, del 1 de marzo de 2010, www.cdmpipeline.org

⁸ De acuerdo a Point Carbon, Projects Survey, febrero de 2010, p. 22.

⁹ Para más información relativa al tema o críticas al mecanismo REDD, véanse www.redd-monitor.org y Indigenous Environmental Network, 'No Redd!' booklet 2009: www.ienearth.org.

RENOVABLES Y MDL

El intento de quienes promueven las compensaciones de emisiones de carbono de distinguir entre proyectos «buenos» y «malos» pierde sentido, puesto que incluso los proyectos renovables se insertan en un sistema que genera créditos para continuar contaminado en otro sitio. Pero estos proyectos no sólo perpetúan los viejos problemas del carbón, el petróleo y el gas; a menudo promueven también conflictos locales y represión. No estando diseñados para hacer frente a las complejidades reales de las comunidades y sus medios de vida, los proyectos de compensación requieren de enormes cantidades de tierra, agua y maquinaria, no se crearon para beneficiar las comunidades ni la ecología local. Generalmente se llevan a cabo en regiones donde muchas o la mayoría de las personas cuentan con poco o ningún poder político, con el resultado de que dicho proyecto ahonda en la injusticia y los conflictos.

A menudo estos resultados son una sorpresa para los idealistas convencidos de que los proyectos de compensación de carbono, ya sea bajo el auspicio del MDL del Protocolo de Kioto o bajo esquemas privados voluntarios, llevarán energías renovables amigas de la comunidad y guiarán al hemisferio Sur en un camino industrial bajo en emisiones de carbono. Pero tal como se argumentó antes, el mercado de carbono no está diseñado de una manera que haga posible la obtención de dichas metas. Tal y como se ha señalado anteriormente, su propósito es más bien proveer un ahorro de costes para alcanzar el objetivo mínimo, a corto plazo, es ineficiente en canalizar las inversiones hacia vías de desarrollo de largo plazo que bien podrían resultar en un futuro libre de combustibles fósiles. Es un mercado que a la hora de seleccionar cuáles proyectos reciben financiación no toma en consideración el impacto en las necesidades de las comunidades ni la ecología local.

Existen muchas maneras de conseguir energía realmente sostenible, a pequeña escala y renovable, lo que a menudo se encuentra dirigido por comunidades, energía local que se mantiene en una región, y diseñada para el beneficio de las necesidades locales con los recursos disponibles. Sin embargo, cuando estos proyectos se adjuntan al marco de un desarrollo institucionalizado tienden a inhibir, en lugar de promover el desarrollo comunitario, aguando el concepto mismo de «sostenible» o energía renovable.

En el MDL se espera que cerca del 35% de las ERC entregadas hasta el 2012 provengan de energías renovables, en su mayoría de represas hidroeléctricas y campos eólicos, a grandes rasgos entre un 17 y 10% respectivamente.¹⁰ Este 35% merece una mirada más detenida. Las represas hidroeléctricas pueden provocar daños serios en las comunidades locales y en el medio ambiente, como también los campos eólicos.

Esto es particularmente un problema en Latinoamérica, donde se espera que los créditos de las hidroeléctricas den cuenta de casi un 47% de las compensaciones del MDL emitidas en la región para el año 2012.¹¹ Al igual que Jean Biquet, director de desarrollo empresarial en Coyne et Bellier, una firma de consultoría ingenieril situada en Francia, dijo: «El potencial de desarrollo de energías hidroeléctricas en esta región (Latinoamérica) es tremendo. Además la región está ‘en Pro de la hidroenergía’, lo cual hace que hacer negocios ahí nos resulte atractivo» (Ray, 2005). Con muchas represas ya planificadas para su construcción en Latinoamérica el MDL será un recurso obvio para que estos proyectos problemáticos se aseguren de conseguir financiación extra.

Desde el proyecto Belo Monte (11,200-MW) en Brasil, hasta El Encanto (8.5-MW) en Costa Rica, Latinoamérica es la segunda región con más represas hidroeléctricas después de China. En total, Brasil está construyendo o bien planea aumentar su capacidad hidroeléctrica en 25,000 MW; Ecuador tiene intenciones de que para el año 2020, el 86% de sus necesidades eléctricas sea cubierto por hidroenergía, actualmente cuentan con un 43%; Perú ha firmado un acuerdo con Brasil para construir seis represas de gran escala; el regulador de utilidades de Panamá predice que la

¹⁰ Basado en datos de UNEP Risoe CDM/JI Pipeline Analysis y Database, 1 de marzo de 2010; www.cdmpipeline.org

¹¹ Basado en datos de UNEP, Risoe database, 2009. www.cdmpipeline.org.

nación agregará unos 31 proyectos hidroeléctricos, sumando 1,047 MW para el 2013; entre otros (Ray, 2005).

El apoyo a la construcción de represas hidroeléctricas como parte de Plan Puebla Panamá proveniente del MDL, es un caso que merece ser revisado. El Plan Puebla Panamá es un plan de desarrollo que se inició formalmente en 2001 y pretende promover la integración regional y el desarrollo de estado del sur de México con todas las naciones de Centro América, incluyendo, a partir de 2006, a Colombia (Reynolds, 2007). El plan depende del apoyo de un banco de desarrollo multilateral además de inversión privada. La corporación española Endesa es, junto a los gobiernos de Centro América, un accionista del SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central). Otras corporaciones involucradas tanto en la construcción de generadoras eléctricas como en sistemas de distribución, incluyen a la española Unión Fenosa y a Iberdrola, además de Gamesa, Mitsubishi, Enel y ABB (UZISO-NI, 2006). El plan cuenta con la instalación de plantas hidroeléctricas a lo largo de todo el área, apuntando a alcanzar un total de 129.142 MW, de los cuales 3.523 MW ya fueron instalados en 2005 (SIEPAC, 2005). Actualmente existen veinte represas financiadas por el MDL en Guatemala, Honduras y Panamá. En el futuro podría haber una fuente mayor de financiación para el Plan Puebla Panamá. La financiación de represas por parte del MDL es un signo claro de cómo la solución al problema medioambiental se limita a los parámetros fijados por las políticas del libre mercado.

RESISTENCIA DE LOS INDÍGENAS NGÖBE, EN EL BOSQUE PALO SECO

En mayo de 2007, la agencia medioambiental de Panamá, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), aprobó la concesión de 6.215 hectáreas del Bosque de Palo Seco a AES-Changuinola para la construcción de un proyecto hi-

droeléctrico. Existen aproximadamente cuatro mil indígenas Ngöbe habitando el área del Bosque de Palo Seco (Kopas et al., 2010).

AES-Changuinola es un afiliado de la Allied Energy Systems (AES) Corporation con base en Virginia EE UU una de las empresas de energía más grandes del mundo, opera en 26 países y en los cinco continentes. La construcción de la represa hidroeléctrica «Chan-75» en el río Changuinola se lleva a cabo en la Reserva de la Biosfera La Amista en Panamá, aunque la reserva también se comparte con Costa Rica. La represa contará con una capacidad de 223 MW y se espera que comience a operar comercialmente en el primer cuarto del año 2011.¹²

En junio de 2009, después de dos años de dura resistencia y represión hacia las comunidades locales presentes en el área,¹³ los Ngöbe obtuvieron una victoria significativa cuando al Comisión Interamericana de Derechos Humanos pidió a Panamá que suspendiera la construcción de la represa hidroeléctrica.¹⁴ La decisión de la comisión fue resultado de una petición emitida en 2008 por las organizaciones Cultural Survival y Alianza para la Conservación y el Desarrollo, después que AES-Changuinola comenzó la operación en enero del mismo año.

El informe «Grandes Represas en América: ¿es el remedio peor que la enfermedad?» destaca las numerosas violaciones a los derechos humanos relacionados con la

¹² Basado en datos de AES Changuinola, <http://www.aeschanguinola.com/eng/theproject.asp>.

¹³ Para más información véase: <http://www.culturalsurvival.org/news/panama/crisis-panama>.

¹⁴ La Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) solicitó «que el estado de Panamá suspendiera la construcción y otras actividades relacionadas a la concesión hasta que el cuerpo del Sistema Interamericano de Derechos Humanos adoptara una decisión final en el asunto elevado para la petición 286/08, el cual alega violaciones de los derechos humanos protegidos bajo los artículos 5, 7, 8, 13, 19, 21, 23 y 25 de la Convención Americana de Derechos Humanos. La CIDH también solicitó al estado de Panamá adoptar medidas necesarias para garantizar la libre circulación así como la vida y física integridad de los miembros de la comunidad Ngöbe, para así prevenir actos de violencia o medidas de intimidación». CIDH, <http://www.cidh.org/medidas/2009.eng.htm>.

construcción de la represa Chan-75: carencia de un proceso de consulta con la comunidad local afectada; las cerca de 1.600 personas que deberán ser reubicadas serán puestas en edificios sin acceso a tierras o bien a tierras de muy mala calidad, impidiendo que continúen con su cultura o con su modo de vida comunitario; las calles ya construidas han dañado los sistemas de agua local, dejando a las comunidades sin un flujo estable de agua desde octubre a mayo (cuando el nivel de los ríos disminuye), afectando en su mayoría a mujeres; provocando una explosión de conflictos locales y la consiguiente represión por parte de las fuerzas del orden (Kopas et al., 2010). Los Ngöbe han llevado a cabo múltiples protestas, campañas, cartas y anuncios públicos mostrando su rechazo del proyecto Chan-75 en coordinación con otras comunidades indígenas y comunidades agrícolas. El proyecto del MDL se encuentra actualmente esperando la validación de su aprobación, aunque la construcción ya ha avanzado un 35% y se espera que adquiera 600 MtCO₂e (Castro, 2009).

¿QUÉ ES RENOVABLE?

Los problemas de desplazamientos y represión no se limitan exclusivamente a las hidroeléctricas. Por ejemplo, durante la séptima sesión del Foro Permanente de Asuntos Indígenas de las Naciones Unidas, en 2008, representantes de la organización de política de los Abya Yala¹⁵ levantaron interrogantes fundamentales acerca de una cierta cantidad de proyectos de energía eólica: «Vemos la ironía de algunos estados y organismos financieros cuando presentan al mundo los supuestos ‘proyectos de éxito’, como el proyecto de energía eólica de Jipirachi implementado en el territorio de los Wayuu, lo cual ha significado la matanza de más de 200 indígenas o el proyecto de plantación de Sotavento, aplicado en el territorio de los Zenu en Colombia. ¿Cómo podemos catalogar de exitosos estos proyectos que traen consigo la

muerte y el desplazamiento de nuestras tierras ancestrales en nombre de la humanidad? (Fondo Indígena, 2008)».

Esto deja expuesto un punto más general: la energía eólica puede significar una amenaza para las comunidades y el medio ambiente local, cuando se construyen de una manera que aliena y explota los recursos naturales locales. Mientras los campos eólicos requieren de grandes extensiones de tierra, ellos aumentan la presión y los conflictos por el territorio. Al mismo tiempo, a menudo las comunidades locales no se benefician de la electricidad generada y no obtiene nada más que ruidos constantes y vibraciones causadas por las turbinas. Aunque tomar distancia de los combustibles fósiles es un cambio crítico necesario para revertir el cambio climático, el apoyo «a ciegas» brindado a proyectos de energía «renovable» que no ayudan a las comunidades locales a largo plazo y dañan el medio ambiente, no es una «alternativa» viable.

El intento, por parte de los que promueven las compensaciones de carbono y los defensores de las energías renovables de gran escala, de distinguir entre «buenos» y «malos» proyectos pierde su sentido, ya que incluso los proyectos más renovables están insertos en un sistema que genera créditos para continuar contaminado en otra parte del planeta. El mercado de emisiones de carbono no está diseñado de una manera que haga posible la obtención de la meta, porque su propósito es más bien la de proveer un ahorro económico por medio del mínimo cumplimiento, de metas de emisiones abstractas a corto plazo. Es ineficiente en canalizar las inversiones hacia vías de desarrollo de largo plazo que bien podrían resultar en un futuro libre de combustibles fósiles, con un mercado que a la hora de seleccionar qué proyectos reciben financiación no tiene en cuenta las necesidades comunitarias o el impacto ambiental local.

CONCLUSIONES

Una de las respuestas más comunes, al menos en los países del hemisferio Norte y en grupos de presión corporativos, ante la clara evidencia de que el mercado de emisiones de carbono no funciona, es la sugerencia de que algunos

¹⁵ *Cumbre Continental de Personas y Organizaciones Indígenas, para más información: <http://www.cumbrecontinentalindigena.org/>.*

cambios (parches) podrían «mejorar» el sistema: cambiar las reglas acerca del «ahorro» de permisos; introducir un mínimo y un máximo para los precios de los créditos y así controlar la volatilidad; expandir el mercado de carbono para «aumentar su liquidez»; y así suma y sigue.

Lo que estas propuestas tienen en común es un reconocimiento implícito de que el mercado de carbono falla porque sus reglas han sido diseñadas de manera poco adecuada o han sido mal aplicadas. Aunque sin duda tales errores existen, no nos llevan a comprender por qué el sistema ha fallado de manera tan rotunda.

Finalmente, el mercado de emisiones de carbono es una manera de retrasar los cambios estructurales necesarios para combatir el cambio climático. En lugar de volver a examinar los fundamentos de un sistema político y económico que nos ha conducido a este ambiente de crisis, el mercado de emisiones de carbono prefiere ajustar el problema para hacerlo calzar con estas estructuras.

Muchos proyectos del MDL son implementados en comunidades locales que se ven enfrentadas a amenazas, timos y la represión violenta hacia cualquier oposición. Al imponer un nuevo sistema de mercado y por lo tanto una nueva forma de acumulación (siendo los permisos de contaminación una nueva forma de capital), el cual por definición ignora las necesidades locales y las complejidades en nombre del «desarrollo limpio», los proyectos de compensación son de hecho grandes obstáculos para lograr verdaderas transformaciones sociales puesto que refuerzan las diferencias pre-existentes.

Con respecto al discurso que rodea a las «energías renovables», debe de ser abordado con mucho cuidado. A partir de marzo de 2010, se espera que el 35% de los créditos emitidos por el MDL hasta el año 2012 provengan de energías renovables, la mayoría de ellos de represas hidroeléctricas y campos eólicos. Esto sitúa la discusión sobre la justicia en el centro del debate. Las represas hidroeléctricas pueden causar graves daños a las comunidades locales y al medio ambiente, también pueden hacerlo los campos eólicos, a pesar de ello quienes contaminan pueden implementar estos proyectos altamente dañinos y ser compensados por ello al recibir créditos de carbono.

Hasta que los ambientalistas no abandonen el credo de que «ya es demasiado tarde para frenar el mercado de emisiones de carbono» se verán obligados a continuar pasando por un repertorio de sistemas para reparar lo irreparable. Quejas frustradas acerca de «la falta de voluntad política» de los organismos oficiales, se oyen a menudo en los ambientalistas más comprometidos que se han visto adoctrinados en esta dinámica, sin embargo cuanto más se mezclaban con sus funciones de verificadores del mercado, monitores y consultores corporativos, menos son capaces de encarar hasta qué punto se habrían dejado engañar. Entonces se hace más difícil reconocer las alianzas políticas de manera que dejan sin efecto las luchas locales y «alternativas».

Tratar al mercado de emisiones de carbono como si fuera una alternativa, significa una pérdida de perspectiva política e histórica. Nuevamente se busca imponer un camino de desarrollo que amenaza la supervivencia de miles de comunidades locales, ya sea por medio del impacto generado por los proyectos de compensación, el impacto de las industrias contaminantes que son subsidiadas por estos proyectos de compensación o bien por el grave impacto del cambio climático. La pregunta «¿qué alternativa propones para el mercado de carbono?» debe de cambiar por completo. El mercado de emisiones es de por sí una nueva «alternativa» elitista para dirigirse al cambio climático que ignora otras estrategias de movimientos y redes más fructíferas, y con una agenda clara de transformación.

BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURI, Arturo Gonzalo (2006), «The Spanish commitment with the Latin American region in matter of Clean Development Mechanisms (CDM)», *European Review of Energy Markets-1* (2), abril, <http://www.eeoinstitute.org/european-review-of-energy-market/issue-2-article-arturo-gonzalo>
- BIOFUELWATCH y CORPORATE WATCH (2010), *Comments on proposed Small Scale CDM Methodology for Production of biodiesel and/or plant oil without changes in land use*, marzo, www.biofuelwatch.org.uk/docs/Uruguay-CDM-Application-FINAL.pdf.

- CARBON TRUST, The (2007), *EU ETS Phase II allocation: implications and lessons*, Londres, mayo, p. 12.
- CASTRO, Gustavo (2009), «El Mito de las micro eléctricas. El caso Panameño», *Otros Mundos Chiapas*, México, mayo, http://www.otrosmundoschiapas.org/analisis/MITO_DE_LAS_MICROHIDROELECTRICAS.pdf
- CCPCC - Coordination Committee for Climate Change Policies (2009), UNFCCC Barcelona Climate Change Talks (2009) *Spanish climate change policy*, noviembre, www.bcn.cat/climatechange/en/politiques-espanyoles.html
- DEFRA - UK Department for Food, Environment and Rural Affairs (2005), *Government Response to the Environmental Audit Committee Fourth Report of Session 2004-5*, Londres, The Stationary Office, p. 6.
- DELBEKE, Jos (2009), «Written statement to Hearing by the Senate Committee on Finance on 'Auctioning under Cap and Trade: Design, Participation and Distribution of Revenues'», 7 de mayo, p. 6.
- ECOFYS (2006), *Initial Assessment of National Allocation Plans for phase II of the EU Emission Trading Scheme*, Netherlands, noviembre, www.ecofys.com/com/publications/documents/Ecofys_Summary_InitialNAP2_Assessment.pdf.
- ELSWORTH, Rob y WORTHINGTON, Bryony (2010), *International Offsets and the EU: Tracking compliance offsets in the EU Emissions Trading Scheme*, Londres, Sandbag.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, *Application of the Emissions Trading Directive by EU Member States — reporting year 2008*, EEA, Copenhagen, enero, p. 14.
- EU Commission - DG Environment (2005), «Questions & Answers on Emissions Trading and National Allocation Plans», *Press Release*, 8 de marzo, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/05/84&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en>
- EU Commission - DG Environment (2009), «2008 ETS Compliance Data», agosto, <http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/vesu2008public.xls>
- EU Commission - DG Climate Action (2010), «Verified Emissions for 2008-2009 and allocations 2008-2009», abril, http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/pdf/AL_VE_2009_public_format.xls
- EUROPA — European Union Portal (2008), «Emissions trading: 2007 verified emissions from EU ETS businesses», *Press Release*, 23 de mayo, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/787&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>
- FONDO INDÍGENA (2008), *Declaración del Cónclave de Abya Yala en la séptima sesión del Foro Permanente sobre Cambio Climático: función de custodia que ejercen los Pueblos Indígenas*, abril, www.fondoindigena.org/notiteca_nota.shtml?x=16395
- GHOURI, Nadene (2009), «The great carbon credit con: Why are we paying the Third World to poison its environment?», *Daily Mail*, 1 de junio, www.mailonsunday.co.uk/homemolive/article-1188937/The-great-carbon-credit-eco-companies-causing-pollution.html
- GILBERTSON, Tamra y REYES, Oscar (2009), *Carbon Trading: How it works and why it fails*. Dag Hammarskjöld Foundation. Uppsala. <http://www.carbontradewatch.org/publications/carbon-trading-how-it-works-and-why-it-fails.html>. Version en Castellano: http://www.carbontradewatch.org/downloads/publications/mercado_de_emisiones.pdf.
- KOSSOY, Alexandre y AMBROSI, Philippe (2010), *State and Trends of the Carbon Market 2010*, Washington D.C., World Bank Group.
- MMA — Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España (2010), *Política del Gobierno en materia de mecanismos de flexibilidad*, http://www.mma.es/secciones/cambio_climatico/areas_tematicas/flexibilidad/mec_bas_proy/mec_bas_proy.htm
- KANTER, James (2009), «Do Carbon Offsets Cause Emissions to Rise?», *New York Times*, 8 de mayo, <http://greeninc.blogs.nytimes.com/2009/05/08/do-carbon-offsets-cause-emissions-to-rise/#more-8281>
- KOPAS, Jacob y PUENTES, Riaño Astrid (2010), «Large Dams in the Americas: Is the Cure Worse than the Disease?», *Interamerican Association for Environmental Defense*, enero, <http://www.aida-americas.org>
- LELOUP, David (2009), «Analysis of ArcelorMittal 2005-2008 EU ETS Data», 18 de mayo, <https://spreadsheets.google.com/ccc?key=pl52s4qQrteOKP6fVq6vYFg>.
- PEARSON, Anna y WORTHINGTON, Bryony (2009), *EU ETS S.O.S. Why the flagship 'EU Emissions Trading Policy' needs rescuing*, Londres, Sandbag.

- PEARSON, Anna (2010), *The Carbon Rich List: the companies profiting from the EU Emissions Trading Scheme*, Londres, Sandbag.
- POINT CARBON (2008), *EU ETS Phase II — The potential and scale of windfall profits in the power sector*, marzo, http://assets.panda.org/downloads/point_carbon_wwf_windfall_profits_mar08_final_report_1.pdf.
- RAY, Russell W. (2005), «A Review of the Hot Hydro Market in Latin America», *Hydro Review Worldwide Magazine* 17(16), enero, <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/01/a-review-of-the-hot-hydro-market-in-latin-america>.
- REYNOLDS, Louisa (2007), «People Power against the Plan Puebla Panama» *Latinamerica Press*, agosto, <http://www.lapress.org/articles.asp?art=5379>.
- SIEPAC (2005), *Presentación 'El Mercado Eléctrico Regional (MER) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio'*, www.mdlsiepac.com/mdl/ponencias/XIII%20ponencia%20El%20MER%20y%20el%20MDL.ppt.
- UZISONI - Unión de Comunidades Indígenas de la Zona Norte Istmo (2006), *Plan Puebla Panama exists and Mesoamerica resists*, Oaxaca, México, <http://www.datacenter.org/plan-puebla-panama-exists/>.
- UNFCCC Secretariat (2010), «Clean development mechanism passes 2000th registered project milestone in less than two years», *Press Release*, 6 de enero, http://unfccc.int/files/pressreleases/application/pdf/press_release_cdm_passes_2000th_registered_project.pdf
- UK National Audit Office (2009), *European Union Emissions Trading Scheme*, Londres, NAO.
- UK House of Commons Environmental Audit Committee (2009), «Committee's carbon budgets inquiry continues», *Parliamentary business news*, 23 de junio, <http://www.parliament.uk/business/news/2009/06/committees-carbon-budgets-inquiry-continues/>
- WARA Michael y VICTOR David (2008), «A Realistic Policy on International Carbon Offsets», PESD (Program on Energy and Sustainable Development) Working Paper n.º 74, Stanford University, p.11.
- WORLD BANK (2010), *State and Trends of the Carbon Market 2009*, Washington, D.C., http://siteresources.worldbank.org/EXTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_of_the_Carbon_Market_2009-FINALb.pdf.
- WWEA — World Wind Energy Association (2009), *The Clean Development Mechanism and wind energy*, diciembre, http://www.wwindea.org/home/images/stories/cdmreform_final.pdf.

¿Renovables o Nuclear?

La economía política de la sostenibilidad energética

Marcel Coderch*

Por lo visto, hay una gran distancia entre lo que sabemos que conviene hacer y lo que los gobiernos y los poderes económicos están dispuestos a plantearnos para hacer frente al cambio climático. Es evidente que para mitigar sus peores efectos nos propondrán algunas adaptaciones, tanto sociales como económicas, pero al parecer lo que no están dispuestos es a poner en discusión la que posiblemente sea la única respuesta lógica al cambio climático: la reducción de las actividades humanas que son la causa principal.

Esto significaría, en primer lugar, intentar reducir, y eventualmente eliminar, las emisiones de gases de efecto invernadero que resulten de la utilización de combustibles fósiles, tanto en el transporte como en la generación eléctrica. Esto requeriría un gran esfuerzo, tecnológico, económico y político, dado que casi el 80% de la energía que utilizamos proviene de estas fuentes. Implicaría una reducción de la demanda energética (vía cambios en los estilos de vida), pro-

ducir, distribuir y utilizar la energía que todavía necesitaríamos de la forma más eficiente posible y obtenerla de fuentes no fósiles.

Cada una de estas actuaciones abre un abanico de cuestiones económicas, sociales, políticas y medioambientales, que a menudo no se plantean desde la vertiente técnica, sino que el debate se construye a partir de premisas políticas e ideológicas que le dan forma y color según la agenda política de cada cual. Por ello, el debate sobre cuál es la mejor forma de incentivar el desarrollo de las nuevas tecnologías y sistemas energéticos sostenibles, y sobre qué energías merecen ser económicamente apoyadas, es un debate en el que los desacuerdos son más comunes que los acuerdos. En el centro de este debate hay, además, cuestiones ideológicamente muy conflictivas, como el papel que deben jugar los mercados y su regulación en esta reconfiguración del sistema energético.

Tal vez donde se puede ver más claramente la componente ideológica del debate energético —la indecisión de los gobiernos, su toma de decisiones mediatizadas por los poderes económicos y la ineficacia de los mercados y de la actual regulación— es analizando el debate que en muchos países hay (y que empieza a iniciarse también aquí) entre la potenciación de las renovables y la reanudación nuclear, ambas fuentes energéticas bajas en emisiones. Aunque para los defensores de la opción nuclear estas dos formas de generación eléctrica son compatibles —y hasta dicen que complementarias—, en realidad, se trata de dos políticas energéticas fundamentalmente distintas que reflejan dos visiones de futuro, dos puntos de vista sobre qué es importante en la vida, y dos visiones diferentes de cómo debe organizarse la sociedad. Por ello, es un debate centrado en lo que podríamos llamar la economía política de la sostenibilidad energética.

Desde nuestro punto de vista, es muy improbable que unos mercados oligopólicos y débilmente regulados, como

* Doctor ingeniero por el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), miembro del Consell Assessor pel Desenvolupament Sostenible de la Generalitat de Catalunya y vicepresidente de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones.

son los energéticos, y que se mueven por consideraciones económicas a corto plazo, produzcan las innovaciones técnicas e industriales que son imprescindibles para responder de forma efectiva, y a tiempo, a los retos del cambio climático. Para mucha gente, esta es una tesis radical, que pone en cuestión todo el edificio energético y económico contemporáneo, construido sobre la base de unas políticas de mercado que informan toda la política energética europea de las últimas décadas. Y, sin embargo, es seguro que si de verdad queremos hacer frente al cambio climático, tendremos que repensar profundamente este edificio, modificando de forma sustancial la forma en que decidimos y cómo ponemos en práctica nuestra política energética.

OBJETIVOS DE POLÍTICA ENERGÉTICA

Cualquier política energética moderna tiene cuatro objetivos básicos: la reducción de las emisiones de CO₂, la mejora

de la independencia y la seguridad energética, entendidas como garantía de suministro, la promoción de la competencia en los mercados energéticos y de la competitividad internacional de las empresas nacionales; y la accesibilidad de los precios energéticos para el público y para la economía en general. Las diferencias de opinión suelen estar en la prioridad que se otorga a cada uno de estos objetivos y en la valoración que se hace de la contribución de cada fuente energética a su consecución.

Según los defensores de un retorno a la energía nuclear, por ejemplo:

- El cambio climático es un asunto tan importante que se deben utilizar todas las opciones energéticas que reduzcan emisiones, sin exclusiones de ningún tipo.
- Las energías renovables y las políticas de reducción de demanda no serán suficientes para garantizar la satisfacción de las necesidades energéticas futuras.



Central de Ascó.

- No podemos seguir aumentando nuestra dependencia energética sobre la base de satisfacer estas necesidades con gas natural proveniente de Rusia o los países árabes.
- Apostar por un futuro de renovables aumentaría los costes energéticos y empeoraría nuestra competitividad internacional.
- La energía nuclear no tiene estos problemas y complementa otras formas de generación eléctrica limpia, compensando, por ejemplo, su intermitencia.

Además, insinúan que desde el punto de vista del gobierno de turno, anunciar un retorno de las construcciones nucleares aportaría beneficios de imagen que en determinadas coyunturas pueden ser muy tentadores. En primer lugar, ya desde el momento de un hipotético anuncio hasta que fuera realidad la operación de nuevas centrales transcurrirían no menos de 10 años, se podría retrasar la reducción de emisiones sin que se pudiera acusar al gobierno de inactividad. En segundo lugar, un aumento importante de la capacidad de generación, como el que podrían ofrecer las nuevas centrales de tercera generación, podría parecer que da respuesta a la necesidad de electrificar el transporte y de reducir las emisiones, sin necesidad de poner en práctica políticas de reducción de la demanda que pueden ser políticamente impopulares. Y finalmente, el gobierno podría decir que ha iniciado una política que asegura el suministro energético futuro, que aleja uno de los peores interrogantes sobre la economía y la competitividad y que lo hace para ganar tiempo hasta que se desarrollen mejor otras alternativas, como las renovables y las medidas de reducción de demanda, que serían la solución óptima, a la espera de la fusión nuclear.

Al contrario, si se hace un análisis técnico y económico, se ve que las nuevas construcciones nucleares no contribuirían a reducir las emisiones, especialmente en las próximas décadas que es cuando más necesaria es esta reducción, que tampoco reducirían la dependencia a corto / medio plazo del gas natural que al parecer es una de las principales preocupaciones públicas de los gobiernos, y que la escala y la profundidad de los cambios institucionales y financieros que un programa de nuevas construcciones

requiere dificultaría la implementación de otras tecnologías energéticas limpias y de medidas de gestión de la demanda. Por lo tanto, un programa de construcciones nucleares sería, en última instancia, contraproducente para la necesaria transición hacia un sistema energético de bajas emisiones.

Evidentemente, el futuro es, por definición, incierto y por tanto se puede argumentar en un sentido u otro, siempre que se haga con transparencia y con datos y hechos contrastables, pero es precisamente esta incertidumbre futura la que permite a los gobiernos elegir la opción que crean más coherente con su visión política y económica. Este es pues un debate sobre política pública, un debate de economía política, en el que debe jugar un papel fundamental el análisis de los impactos potenciales de cada opción y en el que deben participar todos los actores y todas las sensibilidades.

LOS PRERREQUISITOS DE LA OPCIÓN NUCLEAR

En España, la energía nuclear cubre aproximadamente un 20% del consumo eléctrico o, lo que es lo mismo, alrededor del 4% del consumo total de energía final. Un programa nuclear que se limitara a sustituir los reactores actuales al final de su vida útil no contribuiría a la reducción de emisiones en los próximos 50 años y, por lo tanto, en caso de que se plantee seriamente esta opción como estrategia de reducción de emisiones, la energía nuclear debería jugar un papel mucho más importante que el que tiene actualmente: aparte de sustituir las centrales actuales se deberían construir otras nuevas.

Vistos los compromisos financieros e institucionales que supondría un nuevo programa nuclear, resulta imprescindible pues valorar el impacto que tendría un proyecto así en el resto del mercado liberalizado que hoy satisface el 80% del consumo eléctrico, en el 96% del mercado energético global cubierto por tecnologías no nucleares y en la consecución a largo plazo de un sistema energético más descentralizado, robusto y sostenible.

Ninguna central nuclear en el mundo se ha construido para servir un mercado eléctrico liberalizado y si se quiere que las nuevas centrales se financien privadamente, los riesgos específicos que conlleva la energía nuclear para los inversores deberían reducirse suficientemente. La reducción del riesgo debería cubrir toda la vida de la central, desde el momento de inicio de la construcción hasta su desguace, incluidos los 60 años de vida útil que dicen que tendrán los nuevos reactores, y debería cubrir también los costes de gestión de los residuos radiactivos durante miles de años. Los costes potenciales y reales de reducir estos riesgos los deberían asumir, en última instancia, los consumidores y los contribuyentes.

Los inversores, además, deberían tener razonablemente asegurados los precios de la electricidad a largo plazo, para que estas inversiones obtuvieran una tasa de retorno adecuada y deberían tener asegurado que las nuevas centrales podrían operar de forma continuada en generación de base siempre que estuvieran disponibles. Es decir, se les debería asegurar prioridad en el despacho, fueran cuales fueran sus costes. Además, y dado que los costes de inversión en nuevas centrales, así como los de operación y combustible, son inciertos para los reactores de nuevos diseños, estas garantías se deberían dar antes de conocer el riesgo real que suponen.

La construcción de nuevas centrales nucleares supondría comprometer el futuro del sistema eléctrico en un modelo centralizado, al menos para los 60 años de vida de estas centrales, lo que dificultaría la obtención de los beneficios que suponen los sistemas de generación descentralizada. La cuantía, la inflexibilidad y la inercia de las grandes inversiones que supondría un programa de construcciones nucleares harían que el proyecto fuera muy difícil de parar, incluso si el crecimiento de la demanda o las razones que parecían justificarlo acaban por desvanecerse.

Las centrales nucleares son generadores inflexibles, incapaces de seguir la curva de demanda, y necesitan operar a un nivel de producción casi constante. Garantizar a los generadores nucleares una parte importante de la generación de base, para asegurar la rentabilidad de las inversiones nucleares, significaría no sólo que se reduciría sustancialmente

la porción de mercado eléctrico competitivo, sino que las otras tecnologías dejarían de ser atractivas para los inversores al ver reducido su mercado.

Además, el coste de retrasar las reducciones de emisiones hasta disponer de las nuevas nucleares sería muy superior al de una estrategia de reducción lineal en el tiempo, a base de incrementos continuados de generación renovable.

La construcción de nuevas centrales nucleares supondría comprometer el futuro del sistema eléctrico en un modelo centralizado

Por estas razones, si un gobierno quiere que se construyan nuevas centrales nucleares deberá institucionalizar una serie de mecanismos que reduzcan los riesgos económicos hasta atraer suficiente inversión privada. Sin embargo, lo más probable es que consiga poner en marcha unas primeras construcciones subvencionadas pero no necesariamente el éxito de un programa completo.¹

LA ENERGÍA NUCLEAR NO ES COMPLEMENTARIA DE LAS RENOVABLES

Quienes defienden la opción nuclear dan por buena la premisa implícita de que todas las tecnologías de bajas emisiones son complementarias y que es posible reconstruir un importante sector nuclear —integrado en un sistema de generación centralizada—, funcionando en armonía con un incremento notable de las energías renovables y

¹ Esto se verá, por ejemplo, en el Reino Unido, donde el gobierno laborista ha hecho una fuerte apuesta por poner en marcha un programa nuclear para construir 10 o 12 nuevas centrales nucleares de la mano de EDF y de otras grandes empresas eléctricas europeas que ahora están exigiendo todo tipo de garantías para invertir. De hecho, en los años 1980, el gobierno liberal de Thatcher ya hizo un intento similar de construir 10 reactores, de los cuales sólo se construyó uno: Sizewell.

otras tecnologías bajas en emisiones. Esta premisa, nunca argumentada, es incorrecta.

Como hemos dicho, si se quiere que haya algún tipo de «renacimiento» nuclear, el Estado deberá poner en marcha determinados mecanismos de apoyo a estas inversiones que tendrán un efecto negativo para las tecnologías realmente no emisoras: la otra cara de las inversiones nucleares es el socavamiento de las inversiones alternativas, por diversas razones. En primer lugar, porque habría que hacer un gran esfuerzo político para tomar una decisión así y para asegurar que sigue adelante, a pesar de la previsible oposición, polarizando el debate energético en torno a la nuclear. En segundo lugar, porque los recursos, ya sean públicos o privados, son limitados y los que se dediquen a las inversiones nucleares no estarán disponibles para otros usos. Lo peor, sin embargo, no es esto sino el pacto de Fausto que se trasladaría al público: no hay que hacerse responsable de las decisiones energéticas de cada uno, no hay que pensar en ahorrar, no es necesario sustituir el transporte privado por el público, no es necesario reciclar. Basta con aceptar más nucleares y las consecuencias que ello conlleva para la seguridad, los residuos y la proliferación militar.

Dado que todavía nadie se atreve a plantear aquí la reanudación de las construcciones nucleares, es imposible valorar los efectos que los factores mencionados tendrían, pero estos efectos son tan serios que deben ser explícitamente considerados por los responsables de diseñar nuestra política energética. Y se han de analizar desde tres puntos de vista: el tecnológico/económico, el de configuración del sistema energético y el del desarrollo sostenible:

- Desde el punto de vista técnico y económico, no todas las opciones son iguales y hay que valorarlas según la relación coste/beneficio de las inversiones correspondientes. Cada opción tiene sus costes financieros, institucionales, políticos y de infraestructuras, y en un mundo de recursos limitados la escala del compromiso económico irreversible que supone la opción nuclear afectaría negativamente el desarrollo de las otras opciones de reducción de emisiones.

- A nivel de configuración del sistema eléctrico, la opción nuclear significa una apuesta por la continuidad y por el refuerzo de un sistema de generación muy centralizada que dificulta el nacimiento y desarrollo de sistemas energéticos renovables y distribuidos.
- Y finalmente, desde el ámbito de la sostenibilidad y el cambio cultural, la opción nuclear va en dirección contraria a la necesaria sensibilización social en torno a la problemática energética, a la necesidad de acostumbrarnos a comportamientos que favorezcan el ahorro y la eficiencia.

Todas estas cuestiones se pueden ilustrar con lo que ha pasado en Finlandia, donde en 2002 el gobierno aprobó la construcción de un reactor nuclear de nueva generación para compensar el aumento de emisiones de CO₂ y cumplir de esta forma con los compromisos de Kyoto. La construcción se inició en el año 2005 y la central de Olkiluoto 3 debía entrar en producción el año 2009. Hoy lleva ya tres años de retraso y un sobrecoste de casi el 100%, y está por ver cómo acabará el proyecto ya que la empresa responsable ha llevado a los tribunales a la constructora Areva y ha pedido indemnizaciones multimillonarias.

Los planes para cumplir Kyoto se basaban en sustituir centrales de carbón por electricidad nuclear y la decisión del gobierno supuso dejar de lado el desarrollo de más capacidad renovable y de medidas de ahorro y eficiencia, poniendo en manos de la opción nuclear. Tal como reconoce Oras Tynkynnen, asesor del gobierno finlandés, «nos concentramos tanto en la nuclear que perdimos de vista todas las otras opciones... y la nuclear nos ha fallado. Ha resultado ser una apuesta que nos ha costado muy cara, tanto para Finlandia como para el planeta».

RECOMENDACIONES PARA UNA POLÍTICA ENERGÉTICA

En primer lugar, no hay que tomar decisiones precipitadas sobre la opción nuclear, al menos hasta no haber desarrollado seriamente otras tecnologías energéticas de bajas

emisiones, porque si éstas tienen éxito tendremos resuelto el problema sin las contrapartidas negativas de la nuclear, y si no lo conseguimos al cien por cien, seguro que sacaremos beneficios e innovaciones que nos ayudarán a construir un sistema energético más sostenible.

Se han de potenciar seriamente las diferentes energías renovables sin hacer caso de quienes dicen que el sistema actual no las puede absorber porque está concebido para un modelo de generación centralizada. Es el sistema de distribución el que debe adaptarse a las nuevas formas de generación, no al contrario. Sólo la práctica nos dirá hasta dónde podemos llegar. Los proyectos de renovables y de reducción de la demanda suelen ser a pequeña y mediana escala y se pueden construir y evaluar rápidamente, lo que facilita el aprendizaje. Aunque algunas inversiones pueden no dar el resultado esperado, son fácilmente reversibles y los costes son muy inferiores a los de una central nuclear con problemas.

Cualquier intento serio de desarrollar un sistema energético de bajas emisiones debe incluir una parte de reducción de la demanda y de mejora de las eficiencias en el consumo, para reducir la complejidad del problema. Será imprescindible promover cambios de hábitos, sobre todo en el transporte, que tendrán efectos positivos, tanto desde el punto de vista energético como desde una perspectiva más global.

Los gobiernos deben entender que la transición hacia un sistema energético sostenible es un proyecto largo y

complejo, que necesita políticas predecibles y persistentes, que las instituciones políticas y regulatorias deben trabajar conjuntamente y que tienen que hacer un esfuerzo real para eliminar barreras, muchas veces erigidas por las empresas que tienen intereses en el sistema actual. Deben reconocer también que deben elegir entre un sistema centralizado y uno descentralizado. No se puede tener todo. Sería mejor no tener que elegir, pero los gobiernos deberán posicionarse, sobre todo por la naturaleza excluyente y no complementaria de la energía nuclear.

Por encima de todo esto, pero, lo que hace falta es un cambio en el paradigma político economicista de las últimas décadas hacia un nuevo paradigma en el que se diluya la dominancia económica para que las cuestiones medioambientales, al menos en relación al cambio climático, tengan prioridad. Los paradigmas, sin embargo, no cambian por sí mismos, sólo lo hacen en respuesta a presiones. Y la presión que debemos ejercer es la de exigir que a la hora de tomar decisiones se incorporen en todos los debates consideraciones de sostenibilidad. Tenemos que conseguir entrelazar cuestiones de innovación, de regulación y planificación económica, de consumo y de tecnología, de hábitos y cultura, que resulten en decisiones políticas que se pongan en práctica con actuaciones legislativas claras y transparentes. Porque, al fin y al cabo, la cuestión energética es también una cuestión de economía política.

La electricidad fotovoltaica (PV) y su papel en el presupuesto energético actual y futuro

Marco Raugei*

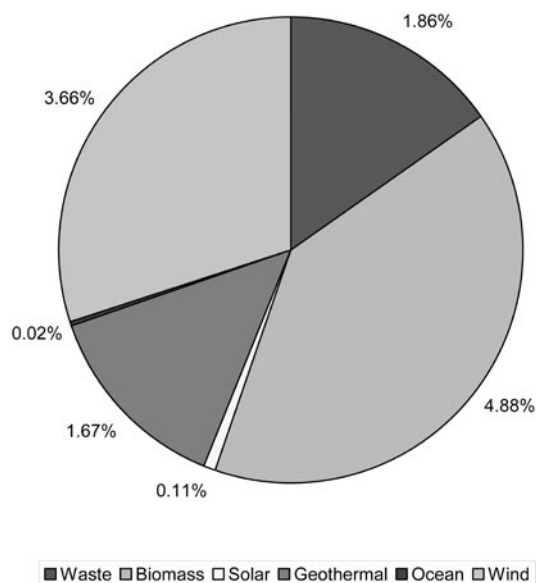
la biomasa, las fotovoltaicas solares (PV), la energía geotermal y la eólica aportan el resto, en porcentajes variables (Figura 1).

INTRODUCCIÓN

Actualmente, cerca del 80% del abastecimiento mundial de energía primaria todavía proviene de los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural), mientras que el resto es satisfecho mediante la energía nuclear y las fuentes energéticas renovables. Estas últimas representan el 13% del abastecimiento energético total, con la biomasa como principal aportadora, especialmente en el sector de la generación de calor. Específicamente, la contribución de las energías renovables a la demanda mundial de calefacción se sitúa en torno al 24%; un porcentaje que en gran medida está representado por los usos tradicionales, como la recolección de leña.

La participación de las energías renovables en la generación de electricidad es menor, aproximadamente el 18%. Gran parte de esta aportación la satisfacen actualmente las represas hidroeléctricas (88%), mientras que los residuos,

Figura 1
Producción mundial de electricidad renovable según su origen (excluyendo la hidroeléctrica)



* Miembro del Grupo de Investigación en Gestión Ambiental (GiGa) de la Escola Superior de Comerç Internacional (ESCI) - Universitat Pompeu Fabra (UPF) (marco.raugei@esci.es).

Fuente: adaptado de IEA, 2006.

Actualmente, cada vez es mayor la atención que se presta a la electricidad solar como una de las opciones más prometedoras para contrarrestar los preocupantes efectos sobre el cambio climático mundial y la degradación ambiental asociados con la producción eléctrica convencional. De hecho, la PV virtualmente no supone emisiones durante su fase de uso y, por lo tanto, es percibida como esencialmente «verde». No obstante, inicialmente sufrió limitaciones bien conocidas; entre ellas, principalmente, su elevado coste y una baja aceptabilidad social debido a su falta de estética.

LA TECNOLOGÍA

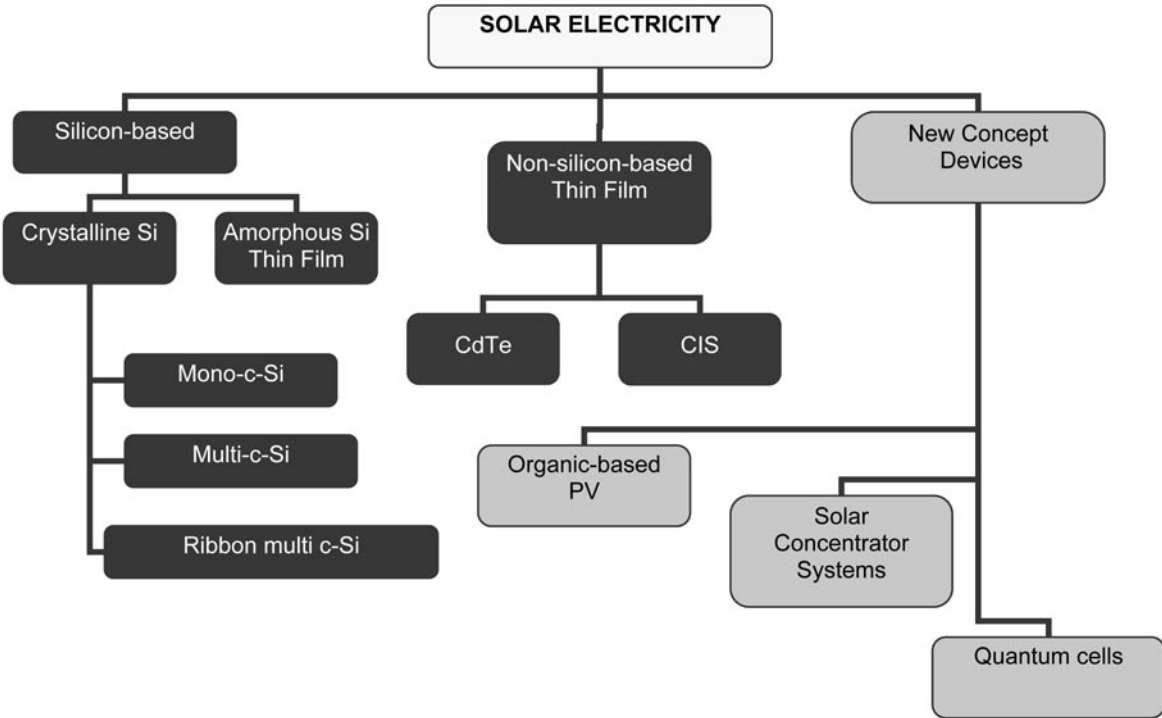
Los sistemas fotovoltaicos se pueden clasificar según el tipo de módulos solares empleados. La Figura 2 presenta un diagrama de las tecnologías actualmente disponibles.

La familia más antigua dentro de las tecnologías fotovoltaicas es la basada en la silicona como semiconductor, que se viene desarrollando desde hace décadas y que puede ser considerada la más madura.

Particularmente, las obleas (Wafers) monocristalinas de silicio son las que demandan más energía en su producción, y se obtienen refundiendo desechos de silicona de calidad electrónica (EG-Si) de elevada pureza, su recrystalización controlada y el posterior corte en láminas. Esto da como resultado el tipo más puro y eficiente de silicona fotoactiva que, consecuentemente, permite la producción de módulos de elevada eficiencia (pero costosos).

Un proceso similar de producción fue utilizado también para las obleas multicristalinas de silicio, eliminando la recrystalización final. En la última década, sin embargo, se ha introducido un nuevo método de producción de silicio multi-c, que demanda menos energía y cuya carga de

Figura 2
Tecnologías fotovoltaicas



alimentación (feedstock) de silicona de calidad solar (SG-Si) de menor pureza puede ser obtenida directamente de silicona de calidad metalúrgica (MG-Si), comparativamente más barata.

Un innovador tipo de módulos «en cinta», en base a silicona, ha comenzado a ser introducido en el mercado; en éstos, una fina capa de mc-Si molida se extiende directamente sobre los paneles de vidrio del módulo fotovoltaico, eliminándose así la ineficiente fase de laminado de las obleas.

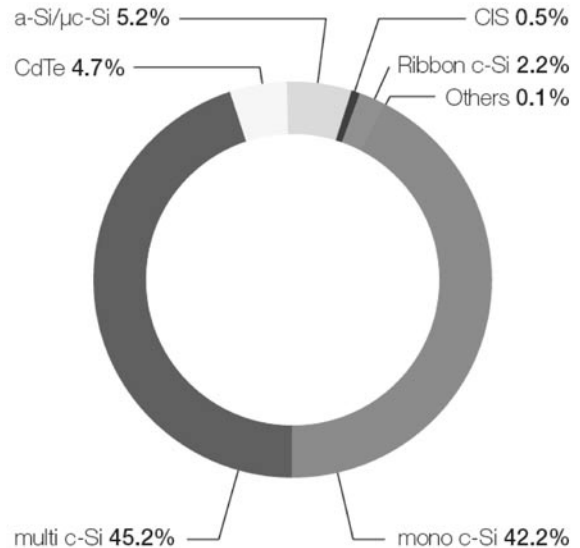
Los módulos de silicona amorfa (a-Si) utilizan una fina capa de silicona hidrogenada extendida sobre el vidrio; estos módulos son básicamente de bajas prestaciones y bajo coste, empleados frecuentemente en el sector de electrónicos de consumo.

Los módulos fotovoltaicos no basados en silicona (película fina CIS y CdTe) utilizan capas extremadamente delgadas (pocos μm) de semiconductores binarios, que son electro-fijados sobre los paneles de vidrio. Estas son tecnologías comparativamente recientes, pues comenzaron a ser introducidas en el mercado a comienzos de la década del 2000.

Finalmente, bajo la etiqueta de «Dispositivos de Nuevo Concepto», se podrían agrupar tres grandes familias tecnológicas: (i) módulos orgánicos, de muy bajo coste y de baja a mediana eficiencia (basados en celdas solares de pigmentos sensibles, absorbentes extremadamente delgados, celdas de polímeros orgánicos, etc.); (ii) módulos de elevada eficiencia (basados en estructuras exóticas como las celdas Quantum y los dispositivos nanoestructurados); y (iii) sistemas concentradores solares (en los que la luz solar es dirigida sobre un conjunto de módulos fotovoltaicos mediante espejos convexos y el sistema resultante es montado sobre una gran estructura motorizada, continuamente enfocada hacia el sol). Con la única excepción de unos pocos sistemas concentradores solares, esta «tercera generación» de tecnologías fotovoltaicas continúa estando en fase de prototipos, sin haber entrado en el mercado.

Las actuales cuotas de mercado de las diferentes tecnologías fotovoltaicas se ilustran en la Figura 3.

Figura 3
Cuotas de Mercado de tecnologías
PV en 2008



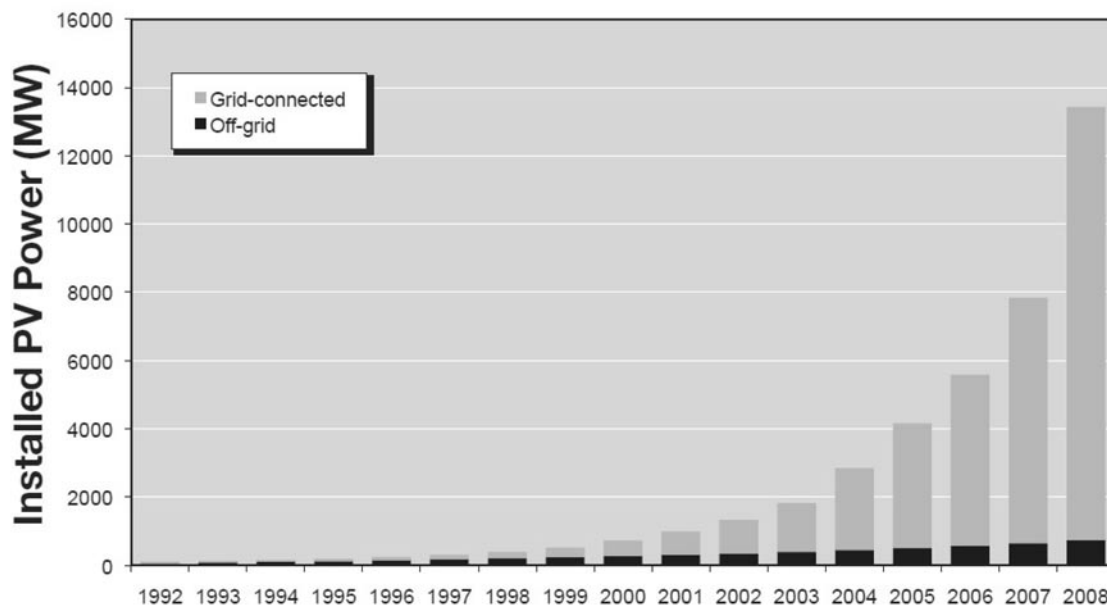
Fuente: EPIA/Greenpeace, 2008.

EL MERCADO

La capacidad mundial de producción de sistemas fotovoltaicos viene creciendo exponencialmente a lo largo de las últimas dos décadas (Figura 4). Las estimaciones basadas en un sondeo sobre comunicados empresariales y notas de prensa de más de 200 empresas de todo el mundo indican que esta tendencia muy probablemente se mantenga en un futuro próximo, sobrepasando los 40.000 MWp en 2012 (Jaeger-Waldau, 2008).

Se pueden identificar cuatro clases de instalaciones fotovoltaicas: conectadas a la red y centralizadas (grandes centrales eléctricas); conectadas a la red pero distribuidas (sistemas más pequeños para tejados y fachadas); no conectadas a la red y de uso no doméstico (centrales eléctricas e instalaciones industriales en zonas remotas); no conectadas a la red y de uso doméstico (principalmente sistemas autónomos en tejados de viviendas en zonas remotas). Estos cuatro tipos de instalaciones se diferencian por requerir

Figura 4
Registro histórico de la producción de módulos fotovoltaicos



Fuente: IEA PVPS, 2009.

componentes adicionales para su instalación y uso, como estructuras metálicas, de soporte, cimientos, cableado, convertidores de DC a AC, y dispositivos para el almacenamiento de la energía (todos ellos son denominados colectivamente como Equilibrio de Sistema, o BOS). Desde un punto de vista tanto ambiental como económico, el principal factor de discriminación es con frecuencia el almacenamiento de la energía, que, en la mayoría de las instalaciones domésticas no conectadas a la red se consigue mediante baterías industriales recargables.

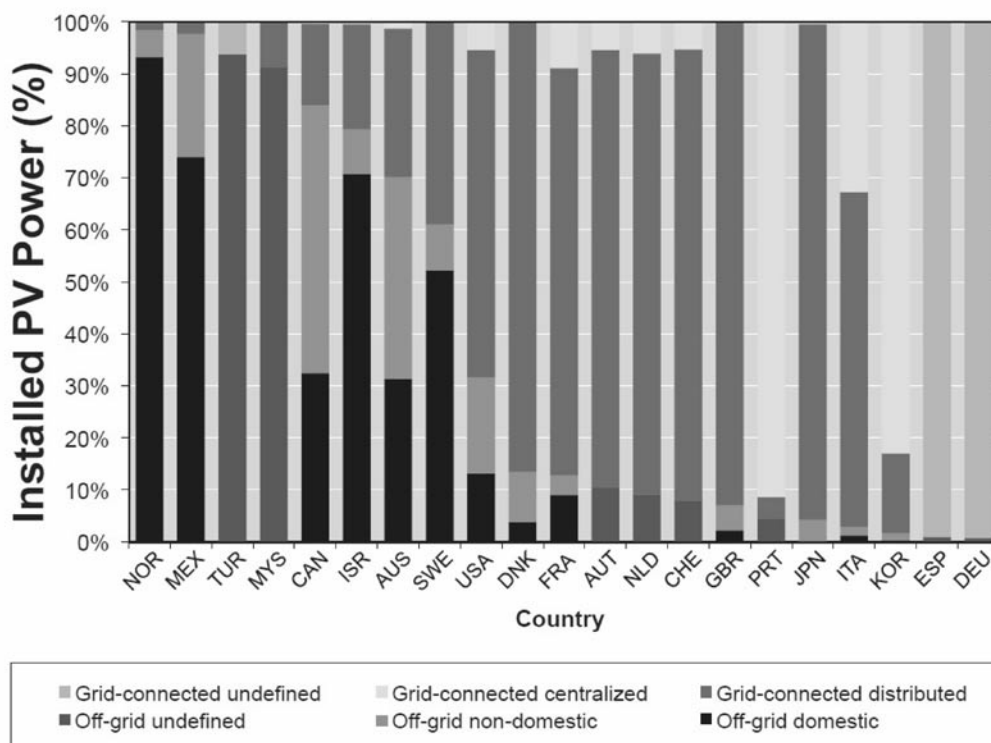
Según muestra la Figura 5, en España, Alemania y Japón (actualmente los principales mercados para la PV) hay una gran preponderancia de las instalaciones conectadas a la red; la mayoría es distribuida, pero recientemente se ha instalado un gran número de sistemas centralizados, especialmente en España. En EEUU, por el contrario, un porcentaje considerable del total instalado está representado por sistemas no conectados a la red. Esto, al menos en parte,

puede justificarse por la baja densidad de población en ese país, donde la PV con frecuencia se percibe como el medio más práctico para abastecer de electricidad a viviendas y poblaciones remotas, en lugar de una opción para reducir el consumo de combustibles fósiles.

No obstante, la fotovoltaica es por ahora económicamente competitiva sólo para aplicaciones de consumo remoto y desconectado de la red. Las aplicaciones conectadas a la red siguen necesitando el respaldo de incentivos económicos, como la reducción impositiva y las tarifas de introducción (a través de las cuales se obliga a las empresas de las redes regionales o nacionales de energía a comprar la electricidad PV, con tarifas que hacen que su instalación resulte competitiva).

El coste de los módulos fotovoltaicos se ha ido reduciendo de modo constante desde la década de 1980 (con una tasa promedio cercana al 80%), y se calcula que la paridad en la red se alcanzará entre 2020 y 2030, según los niveles

Figura 5
Energía fotovoltaica instalada, según aplicación



Fuente: IEA PVPS, 2009.

de irradiación solar y siempre que se sigan manteniendo los actuales programas de subsidios. La Figura 6 muestra dos escenarios, para los niveles de irradiación típicos en Europa septentrional y meridional, es decir 900 y 1.800 kWh/(m²*año), respectivamente.

Otro factor de aceptabilidad social se plantea con frecuencia cuando los sistemas fotovoltaicos deben integrarse a edificios, debido a su discutible valor estético; tal cosa es especialmente relevante en los casos de edificios con valor histórico o centros urbanos, algo que sucede con frecuencia en Europa. Sin embargo, han comenzado a desarrollarse diseños innovadores y soluciones arquitectónicas que favorecen la integración visual de los sistemas fotovoltaicos en edificios ya existentes, incluyendo monumentos históricos. Un ejemplo sobresaliente de tales esfuerzos de diseño son

los objetos de demostración resultantes del proyecto PVA-CCEPT de la UE (<http://www.pvaccept.de>).

EL MEDIO AMBIENTE

Paralelamente a su creciente éxito comercial, los sistemas fotovoltaicos han mejorado enormemente desde el punto de vista de su comportamiento ambiental. La producción de los primeros módulos comerciales de los años 70 y 80 demandaba mucha energía y, obviamente, esto tenía serias consecuencias sobre su impacto ambiental, afectando la credibilidad de la PV como una alternativa «verde» realmente viable.

En consecuencia, la principal preocupación en esa época era comprobar si los sistemas PV completos podrían

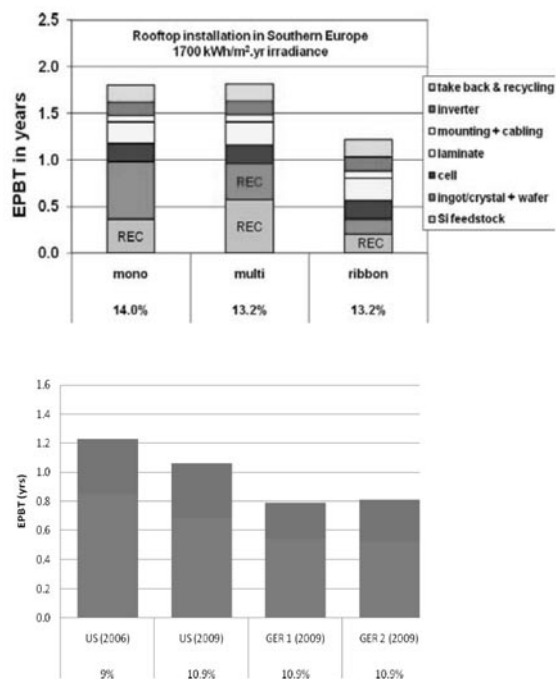
«reembolsar» la misma cantidad de energía que exigían su fabricación y su operación. Esto provocó la introducción de un indicador de comportamiento específico por sectores, el EPBT (Energy Pay-Back Time; Tiempo de reembolso energético). Dicho indicador señala cuánto tiempo le llevará a un sistema fotovoltaico generar la misma cantidad de electricidad que podría ser generada por la combinación eléctrica existente, utilizando la misma cantidad de energía primaria. Esto quiere decir que, si un determinado sistema PV tiene un EPBT de X y una esperanza de vida de Y años, producirá durante su vida útil (Y/X) veces la cantidad de electricidad que podría haberse generado de otra manera si los recursos energéticos necesarios para su fabricación y mantenimiento se hubieran utilizado directamente en centrales de energía convencionales. Sin duda, la PV sólo representa una alternativa viable si el EPBT < vida útil.

En la década de 1990, los típicos sistemas fotovoltaicos multi-c-Si, utilizando el tradicional método EG-Si para la producción de obleas, lograron un EPBT de 6-7 años, que, comparado con los plazos de vida útil de entonces, cercanos a los veinte años, alcanzaban un rendimiento que, sin ser apasionante, resultaba satisfactorio (Alsema et al., 1998; Alsema 2000). Sin embargo, con el cambio de siglo, los continuos perfeccionamientos de las tecnologías PV y la confiabilidad habían conseguido reducir el EPBT de los sistemas PV comunes muy por debajo de los tres años (Fthenakis y Alsema, 2006; Raugei et al., 2007).

Los actuales valores del EPBT para los sistemas PV más modernos se detallan en la Figura 7; el plazo de vida útil según los estándares industriales también se ha ampliado a treinta años. En consecuencia, se puede aseverar que desde un punto de vista energético, cualquier vestigio de escepticismo respecto a la viabilidad a largo plazo de la electricidad fotovoltaica, carecería ya de fundamento.

Los EPBT bajos implican también una reducción del impacto ambiental por kWh de electricidad generada, puesto que los recursos y la energía convencional requeridos para la producción y el mantenimiento de los sistemas PV se reducen y descuentan al ser mayor su vida útil. La Figura 8 muestra el rendimiento de la moderna electricidad PV en comparación con el de las alternativas convencionales, desde

Figura 7
EPBT actualizados de los sistemas PV



(Arriba) Sistemas en base de Si, instalados en tejados; (abajo) Sistemas instalados en el suelo, de película delgada CdTe. La eficiencia de los módulos se indica debajo de cada columna; se considera que la irradiación solar es de 1.700 kWh/(m²*año).

Fuente: Fthenakis et al., 2009.

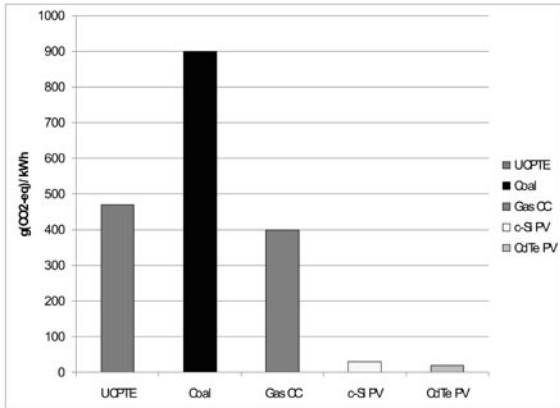
el punto de vista del ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG).

PERSPECTIVAS FUTURAS

Tres factores clave contribuirán a determinar el futuro de la electricidad fotovoltaica:

1. Reducción de costes (como hemos visto más arriba).
2. Aumento de la eficiencia. Un mayor incremento de la eficiencia es factible y deseable para todas las tecnologías fotovoltaicas. Basándonos en la extrapolación de las ten-

Figura 8
Emisiones de gases de efecto invernadero de electricidad fotovoltaica vs. convencional, expresada como gramos de equivalente a CO₂ por kWh



UCPTE = combinación eléctrica de la UE; Carbón = central eléctrica en base a carbón; Gas CC = central con turbina de gas de ciclo combinado; c-Si = sistema PV de silicón monocristalino (14% de eficiencia); CdTe = sistema PV de película delgada de CdTe (10,9% de eficiencia). Irradiación solar considerada = 1.700 kWh/(m₂·año).

Fuente: adaptado de Fthenakis et al., 2009; Ecoinvent, 2008.

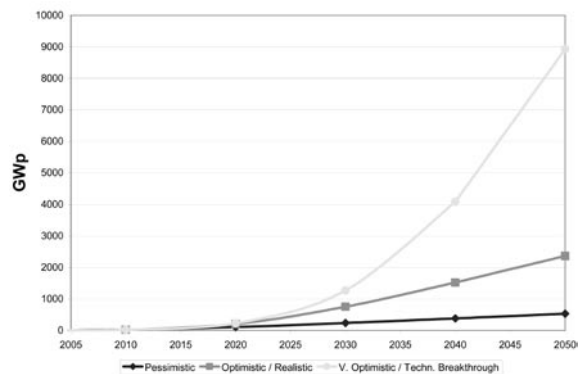
dencias previas, podemos anticipar a medio plazo una meta de eficiencia en torno al 25% del Si cristalino, mientras que las películas delgadas sin Si podrían lograr una eficiencia cercana al 16%; los dispositivos de tercera generación, de elevadísima eficiencia, podrían superar ampliamente esos porcentajes para mediados de este siglo.

- Almacenamiento de energía. La energía solar es gratis, inagotable, pero intrínsecamente intermitente. Por lo tanto, la integración de la fotovoltaica con grandes sistemas de almacenamiento de energía será indispensable para garantizar la necesaria estabilidad de la red en el caso de que la PV vaya a aportar entre el 10% y el 20% del abastecimiento eléctrico total (Denholm y Margolis, 2006). Hasta la fecha, la opción a gran escala más prometedora y menos costosa sería el Almacenamiento de Energía por Aire Comprimido (CAES), a través del cual el excedente

de electricidad se utiliza para comprimir aire y bombearlo a formaciones subterráneas disponibles, como cavernas, minas abandonadas, o acuíferos y depósitos naturales de gas ya agotados. Sin embargo, durante la compresión se pierde calor, reduciendo inevitablemente la eficiencia de esta combinación de PV y almacenamiento.

Dependiendo de una serie de suposiciones sobre los avances tecnológicos, la estabilidad de los mercados y las políticas de apoyo, el reciente proyecto europeo de investigación NEEDS estableció tres posibles escenarios sobre el futuro de la PV (Figura 9). El escenario «pesimista» muestra una baja inversión en Investigación & Desarrollo de las tecnologías fotovoltaicas, en el caso de que no sean suficientemente apoyadas hasta lograr ser económicamente competitivas a gran escala. Los otros dos escenarios ofrecen visiones más esperanzadoras para el futuro; en especial, el escenario «muy optimista» pronostica una enorme penetración de la PV a mediados de este siglo (la principal entre todas las tecnologías de energía renovable, con una aportación equivalente al 35% de la producción eléctrica mundial), pero esto en gran medida dependerá de que se logre resolver el problema del almacenamiento, así como de la introducción de dispositivos fotovoltaicos de nueva concepción.

Figura 9
Futuros escenarios de la capacidad mundial de la PV



Fuente: Raugei y Frankl, 2009.

CONCLUSIONES

Las energías fotovoltaicas experimentaron un inicio lento y hasta algo perezoso, pero actualmente se han consolidado como un cuerpo tecnológico y han demostrado científicamente que pueden convertirse en una valiosa y sostenible alternativa a la electricidad convencional. Si tales logros tecnológicos continuarán siendo mejorados en el futuro y alcanzarán el éxito comercial, es un interrogante que dependerá del nivel de apoyo político y económico que reciba la PV. La actual época de recesión económica puede inducir a los políticos a recortar, en lugar de potenciar, los incentivos «verdes», perjudicando así el éxito que en estos momentos disfruta la PV. Por otra parte, se podría argumentar que ahora es el momento preciso de hacer el esfuerzo y canalizar todos los recursos necesarios hacia las opciones más prometedoras entre las energías sostenibles, no sea que caigamos en épocas aún más duras de escasez energética y sea ya demasiado tarde para intentar el cambio.

REFERENCIAS

- ALSEMA E. (2000), «Energy pay-back time and CO₂ emissions of PV systems», *Progress In Photovoltaics: Research And Applications* 8(1): 17-25.
- ALSEMA E., FRANKL P., KATO K. (1998), «Energy pay-back time of photovoltaic energy systems: present status and prospects», presented at the 2nd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion, Vienna. <http://www.chem.uu.nl/nws/www/publica/Publicaties1998/98053.htm>.
- DENHOLM P., MARGOLIS R.M., (2006), «Evaluating the limits of solar photovoltaics (PV) in electric power systems utilizing energy storage and other enabling technologies», *Energy Policy* 35(9): 4424-4433.
- ECOINVENT (2008), Ecoinvent data v. 2.01. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, <http://www.ecoinvent.ch>.
- EPJA/GREENPEACE (2008) «Solar Generation V — Solar electricity for over one billion people and two million jobs by 2020». The Netherlands / Belgium. <http://www.epia.org>.
- FRANKL P., MENICHETTI E., RAUGEI M. (2008), «Final report on technical data, costs and life cycle inventories of PV applications, NEEDS deliverable 11.2 — RS Ia», <http://www.needs-project.org>.
- FTHENAKIS V.M., ALSEMA E. (2006), «Photovoltaics Energy Payback Times, Greenhouse Gas Emissions and External Costs: 2004—early 2005 Status», *Progress In Photovoltaics: Research And Applications* 14: 275-280.
- FTHENAKIS V.M., HELD M., KIM H.C., RAUGEI M. (2009), «Update of Energy Payback Times and Environmental Impacts of Photovoltaics», 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Hamburg, Germany.
- IEA (2006), «Statistics and Balances», <http://www.iea.org/Textbase/stats/index.asp>.
- IEA-PVPS (2009), «Trends in photovoltaic applications», http://www.iea-pvps.org/products/download/rep1_18.pdf.
- JAEGER-WALDAU J. (2008), «PV Status Report 2008 — Research, Solar Cell Production and Market Implementation of Photovoltaics», European Commission Joint Research Centre Technical Notes. EUR_23604EN_2008, <http://sunbird.jrc.it/refsys/pdf/PV%20Report%202008.pdf>.
- RAUGEI M., BARGIGLI S., ULGIATI S. (2007), «Life Cycle Assessment and Energy Pay-Back Time of Advanced Photovoltaic Modules: CdTe and CIS compared to poly-Si», *Energy*, 32(8): 1310-1318.
- RAUGEI M., FRANKL P. (2009), «Life Cycle Impacts And Costs Of Photovoltaic Systems: Current State Of The Art And Future Outlooks», *Energy*, 34(3): 392-399.

Cambio climático y energías renovables

Pedro Prieto*

UN MANIFIESTO CONTRA EL PROGRESO

Agustín López Tobajas publicó un pequeño libro con un gran contenido, titulado «Manifiesto contra el progreso». En él, Tobajas se opone a un cierto concepto del progreso concebido como una cada vez mayor adquisición o apropiación de bienes materiales, una toma al asalto del capital natural, de los recursos naturales del planeta. El objetivo del llamado «progreso» sigue sin estar claro, salvo que se refiera a un supuesto aumento del confort o bienestar material; del uso o consumo de cada vez más bienes y el disfrute de cada vez más servicios, que no necesariamente son imprescindibles.

EL METABOLISMO HUMANO Y EL PROGRESO. DEL MONO DESNUDO AL HOMO TECNOLOGICUS

El metabolismo del ser humano exige entre 2.800 y 3.200 kilocalorías diarias en promedio para sobrevivir. Los toma de los alimentos que ingiere y del sol y esa misma energía la expulsa en forma de heces, trabajo físico o esfuerzo muscular, que provoca la radiación de calor al medio. Así lo exige el equilibrio termodinámico. Si esto se pone en

vatios equivalentes, son unos 2.400 vatios hora al día. Un ser humano vivo, en promedio, es como tener una bombilla de 100 vatios encendida permanentemente. En este estadio, el hombre permaneció desde que se le considera como tal en el proceso de la evolución, entre dos y tres millones de años, sin producir cambios visibles en el medio natural, demostrando de paso su gran capacidad de supervivencia. El mono desnudo es incontestablemente sostenible y ha sido evidentemente perdurable como especie. Y se mantuvo como tal muy estable en el número total de individuos, de muy pocos millones, que poblaron el planeta durante todo ese largo periodo de tiempo.

Prometeo robó el fuego a los dioses hace unos 300 o 500.000 años, al decir de los antropólogos y los hombres accedieron por primera vez a sistemas energéticos externos y diferentes de los de su propio organismo. Los antropólogos tasaron esta primera apropiación de la energía en unos 50-80 vatios originales por persona, adicionales a los 100 vatios de potencia promedio de su propio metabolismo. El primer castigo que impusieron los dioses a los seres humanos hizo que se les cayese el pelo, en el doble sentido de la palabra. Pero el hombre ya estaba cegado con su nuevo y flamante poder, que le permitía conquistar latitudes más septentrionales y frías, con el hogar y el fuego como compañeros de viaje. Así permaneció este medio millón de años, también aparentemente sin dañar excesiva o apreciablemente el medio. Pero esta mayor capacidad de apropiación de recursos energéticos permitió aumentar su población a varias decenas de millones de ejemplares.

* Vicepresidente de la Asociación para el Estudio de los Recursos Energéticos (pappspain@gmail.com).

El siguiente salto cualitativo en la apropiación de los recursos energéticos exosomáticos, se produce apenas hace entre 7 y 9.000 años, cuando el ser humano sistematiza el cultivo de plantas, dando comienzo a la agricultura y casi al mismo tiempo, domestica los animales. La valoración que hacen los antropólogos de esta nueva dieta energética, convierte al agricultor primitivo en una máquina de unos 300 vatios de potencia promedio equivalente. Esta habilidad para exprimir mejor los recursos naturales, de apropiarse de ellos con mayor fruición e intensidad, también consigue multiplicar su población alrededor del centenar de millones de individuos, a cambio de empezar a modificar ya de forma ligeramente apreciable algunos entornos limitados y colonizar más territorios.

Este proceso ve progresos en la capacidad de construir artefactos mecánicos cada vez más perfeccionados. La selección de especies animales y vegetales de mayor rendimiento; el perfeccionamiento de los navíos que permite acceder a continentes lejanos, la invención de la pólvora, las armas de fuego y la potenciación de la esclavitud o la intensificación del uso de metales y aleaciones diversas, permite saltar y colocar a ciertas sociedades europeas en el nivel de los 500 vatios de potencia promedio por persona, en las culturas dominantes, hacia el comienzo de la era moderna; estadio de apropiación de recursos que coincide con la llegada a América de los europeos y poco después, en términos históricos, el descubrimiento de la máquina de vapor. La especie salta hasta varios cientos de millones de ejemplares, coloniza gran parte del globo terráqueo (Non Plus Ultra!), dibuja monocultivos en grandes superficies y se ve capaz de transportar determinados bienes a miles de kilómetros, aunque sea a vela. El hombre agrícola avanzado ya consume como cinco monos desnudos.

Y en estas llega James Watt e inventa la máquina de vapor que se mueve con leña o carbón y muy poco después Otto y Diesel inventan los motores de explosión, que se mueven quemando combustibles líquidos. Y se produce, literalmente, una explosión en el consumo de energía y de apropiación de los recursos. El expolio de los recursos naturales es de tal calibre, que lo que da de sí la biosfera, ese maravilloso manto fértil bidimensional de la superficie de la tierra, no alcanza para saciar el hambre energético de las

máquinas que creímos al servicio del hombre. Inglaterra ve cómo sus bosques desaparecen como por encanto y varios países europeos abren enormes calveros en los suyos.

Y el hombre redescubre la tercera dimensión. Y se lanza a extraer de la litosfera, de las profundidades de la tierra, lo que la superficie ya le empieza a negar al aire libre. Y comienza con el carbón, que empareja muy bien con las máquinas de vapor.

La Alemania de finales del siglo XIX alcanza, avanzada de la mecanización en el siglo de las luces, la enorme cifra de los 3.000 vatios per capita. Cada *homo industrialis* ya consume como treinta *homo sapiens*. Y su habilidad en la apropiación de recursos energéticos con los que transformar el medio, le permite alcanzar el umbral de los mil millones de habitantes en el globo, a comienzos del siglo XX.

DE LA SEGUNDA A LA TERCERA DIMENSIÓN. DE LA BIOSFERA A LA LITOSFERA

El petróleo, el aceite de piedra —*petro-óleo*—, también extraído de la tercera dimensión que es la litosfera, dada su enorme versatilidad, facilidad de almacenamiento y transporte, utilidad diversa mediante el refinado, y alto potencial energético (relación energía por unidad de volumen), se convierte en el combustible ideal y a mediados del siglo XX termina definitivamente sobrepasando al carbón como rey del aporte de energía primaria. La Humanidad, que se había mantenido bastante estable durante dos o tres millones de años, se dispara a los 4 y 5.000 millones. Y alcanza en este estadio civilizatorio de *homo industrialis* avanzado, los 6.000 vatios per capita de potencia promedio en consumo de energía.

GUERRAS POR LOS RECURSOS ENERGÉTICOS. BEANS, BULLETS AND OIL

El siglo XX ve las primeras guerras globales por los recursos y principalmente los energéticos. No es sólo la decisión de Churchill de pasar la flota británica del carbón al petróleo lo que le da una ventaja guerrera decisiva al imperio británico.

Un general estadounidense señalaba muy gráficamente también la variación de prioridades de su ejército entre la Primera y Segunda Guerra Mundial: pasaron de ser «beans, bullets and oil» (judías, balas y petróleo) en la primera, a ser «oil, beans and bullets» (petróleo, judías y balas) en la segunda. A la que se podría añadir, en broma muy seria, que en la tercera, las prioridades serán «oil, oil and oil». La cuarta, ya lo dijo Einstein, que se temía cómo sería la tercera, se libraría con piedras. Es decir, muy ecológica. Pero es que los objetivos también se centran, cada vez más, en los lugares donde se encuentran los grandes yacimientos de petróleo. Desde la obsesión de Hitler y Stalin por controlar los yacimientos del Caspio, o las fieras luchas entre Rommel y Montgomery por los pozos del norte de África, pasando por el bloqueo del suministro a Japón que disparó el ataque posterior a Pearl Harbour, hasta las últimas guerras del golfo Pérsico (almacén del 70% de las reservas restantes del planeta) o del Cáucaso.

LA ELECTRICIDAD UN SALTO CUALITATIVO

Al petróleo le sigue y acompaña, con verdadero ritmo frenético, la explotación intensiva del gas natural y del uranio, éste último, por primera vez, un combustible no fósil ni de biomasa, que viene precedido por la construcción de saltos hidroeléctricos. La electricidad dota de gran poder de concentración humana a las ciudades. El hombre tecnológico ha acabado el siglo XX con 6.500 millones de seres poblando el planeta y con los ciudadanos de sus culturas dominantes consumiendo como máquinas de 12.000 vatios de potencia promedio por persona. El *homo technologicus*, vive para consumir y consume unas 120 veces lo que su antecesor, el mono desnudo con que el que comenzó esta breve historia.

LAS CONSECUENCIAS: BOSQUES, RÍOS, CULTIVOS, AGUA, DESIERTOS, RESIDUOS, GASES

En el último siglo, hemos multiplicado la población humana y el consumo de energía por seis. En los últimos cinco siglos,

hemos acabado con la mitad de los bosques del planeta, que desaparecen a un ritmo neto de, al menos, el 1% anual.

Hemos envenenado y obstruido los grandes ríos del planeta y canalizado y secado muchos de los ríos medianos y pequeños; hemos ocupado el 10% de la superficie de todos los continentes para cultivos agrícolas, para alimentación humana y animal. Para satisfacer nuestras necesidades agrícolas, ganaderas, residenciales e industriales, consumimos 4.000 Km³ de agua dulce de los 9.000 Km³ que existen en el planeta, accesibles al ser humano. Los desiertos crecen por nuestra actividad. Hemos envenenado y seguimos envenenando el agua del mar, arrojando toda suerte de residuos. La capa fértil de la tierra, se saliniza y agota, al no darle descanso y esquivamos este expolio arrojando millones de toneladas de productos fertilizantes de síntesis y pesticidas de todo tipo, para mantener y aumentar las producciones, que se ven como negocio, más que como necesidad.

Además, lanzamos unos 30.000 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera cada año, que parece ser la única cosa que hoy preocupa a muchos, pero además, también enormes cantidades de metano, que es 21 veces más potente como gas de efecto invernadero que el CO₂. Y emitimos también millones de toneladas de gases en forma de óxidos nitrosos y nítricos y anhídridos sulfurosos, que provocan lluvias ácidas. Emitimos gases cloro-fluor-carbonados y al quemar nuestros propios y cada vez más voluminosos residuos emitimos los muy venenosos furanos y las tremendas dioxinas.

COMEMOS PETRÓLEO

Seis de cada siete calorías que ingieren los europeos provienen de los combustibles fósiles y solo una de la fotosíntesis que provoca la luz solar. Y 9 de cada diez calorías son de origen fósil para los norteamericanos. Así, Dale Allen Pfeiffer puede decir con toda propiedad que comemos petróleo. Sin este combustible, la producción alimentaria caería en picado, al menos en las dramáticas proporciones ya indicadas.

De entre las culturas que aspiran a vivir en armonía con la naturaleza y las que aspiran a dominarla, la urbana,

industrial y masificada ha prevalecido. Y nada más hacerlo, ahora, aspira a volver a vivir «ecológicamente» o de forma «sostenible», pero eso sí, manteniendo o aumentando los ritmos de explotación actuales, aunque con la contradicción de que quiere hacerlo solo tomando esta ingente cantidad de energía de la biosfera en la cantidad y al ritmo que la ésta la produce.

12.000 MILLONES DE TPE'S

Difícil tarea. Porque hoy consumimos un 80% de la energía primaria de fuentes no renovables y de la tercera dimensión; de las profundidades terrestres, de la litosfera. Y porque consumimos 400 veces más energía útil que la que toda la biosfera puede entregar al ritmo que le es posible. O dicho de otra forma, los miles de millones que somos, transformamos energía unas cuatrocientas veces más rápido que lo que los flujos energéticos que la biosfera puede aportarnos.

Decía que el promedio mundial de consumo energético en varias naciones privilegiadas y grupos dirigentes de los demás países ha alcanzado los 12.000 vatios per capita de potencia promedio en consumo de energía. El promedio mundial, sin embargo, anda por los 2.200 vatios de potencia promedio por persona. Como si cada habitante de este poblado mundo llevase colgados a las espaldas dos radiadores eléctricos de mil vatios cada uno constantemente enchufados. O se comportase cada uno como 22 monos desnudos. Lo sorprendente es que todavía nos creamos que con este modelo que nos hemos dado, todavía podemos evitar el calentamiento global, con desenchufar el cargador del móvil por las noches, comprarnos un coche híbrido y algunos ajustes cosmético-energéticos más, siguiendo las enseñanzas del profeta Gore. Y no es con cataplasmas como se resuelve este dilema. Esto solo se resuelve con una **enmienda a la totalidad**.

Tomamos la energía como si fuese un bien de consumo más, también sujeto a las reglas del mercado. Pero la energía no es un simple bien de consumo más; es el requisito previo para poder realizar el trabajo que pone todos los demás

bienes a nuestra disposición. Incluso la energía exige energía para poder ser puesta a disposición de la sociedad.

100.000 MILLONES DE TM

Pues bien, todo ese flujo ingente de energía, de materia física combustible (y no otra cosa etérea o una entelequia financiera) es el que nos permite extraer, procesar, transformar, transportar, movilizar usar y consumir y hasta desechar unos 100.000 millones de toneladas de materia cada año. El gran logro y la gran tragedia de la humanidad es precisamente esta asombrosa capacidad de maniobra sobre la naturaleza. Nada menos que 15 toneladas de materia movilizadas cada año, por cada uno de los muchísimos habitantes del planeta, de los que dos toneladas son la propia energía que luego hace posible este milagro, que no se sabe si es más bien un regalo envenenado; la venganza diferida de los dioses sobre los descendientes de Prometeo.

150 MILLONES DE AÑOS DE ALMACENAMIENTO NATURAL DE ENERGÍA VAPORIZADOS EN 200 AÑOS

Estos combustibles fósiles tardaron varias decenas de millones de años en formarse, y hemos tardado, desde que empezamos a utilizarlos unos 150-200 años en llegar a consumir la mitad de los que están disponibles. Pero al ritmo bacteriano de nuestro comportamiento pretendidamente humano, la otra mitad desaparecerá en apenas medio siglo más. Albert Bartlett, un profesor de la Universidad de Colorado dice, y no sin cierta razón, que «*La mayor carencia de la raza humana es su incapacidad para entender la función exponencial.*» Y nuestra sociedad moderna, incluyendo en ella muchas bienintencionadas organizaciones ecologistas, parece no haber entendido este principio elemental

Pero en este desajustado de proporciones descomunales no podemos cargar las responsabilidades de forma igualmente estadística sobre todos. El consumo de bienes y la apropiación de los recursos naturales, siendo la energía

la *conditio sine qua non* para ello, se lleva a cabo de forma muy desigual y muy injusta. Unos cardan la lana y otros se llevan la fama.

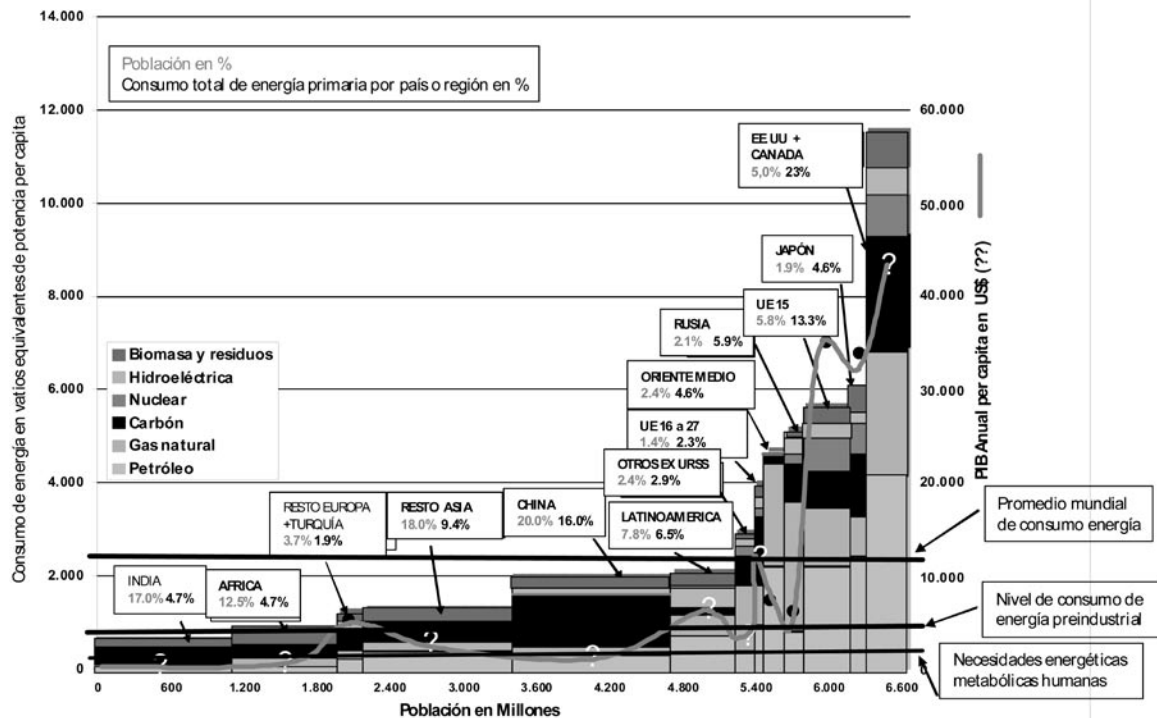
PRINCIPIO DE PARETO O INTERCAMBIO DESIGUAL

El 20% de los habitantes de los países llamados generalmente desarrollados, consumen el 80% de la energía y consecuentemente de los recursos, mientras el resto del 80% de la Humanidad se tiene que conformar con el 20% de los recursos restantes. Hay dos formas de describir este expolio o despojo: uno se llama el **principio de Pareto**, que

responde a este esquema de distribución injusta del 80/20 y 20/80. El otro es la notación marxista del **intercambio desigual** de bienes, que el desarrollo y perfeccionamiento del comercio mundial y la agilización que ha promovido el potente y predominante mundo financiero han convertido el juego en multitud de intercambios desiguales en cadena; lo que Gómez Caffarena ya denominaba intercambio desigual *trial*, en referencia al papel de España, expoliada por países más avanzados y al mismo tiempo con capacidad suficiente como para explotar a otros tantos por su cuenta y en competencia con los primeros.

Es curioso que estando en esa proporción tan abrumadora del 80/20 y 20/80 el objetivo más ambicioso de los países enriquecidos a costa de los recursos naturales de

Figura 1



Fuente: BP Statistics 2007 y elaboración propia.

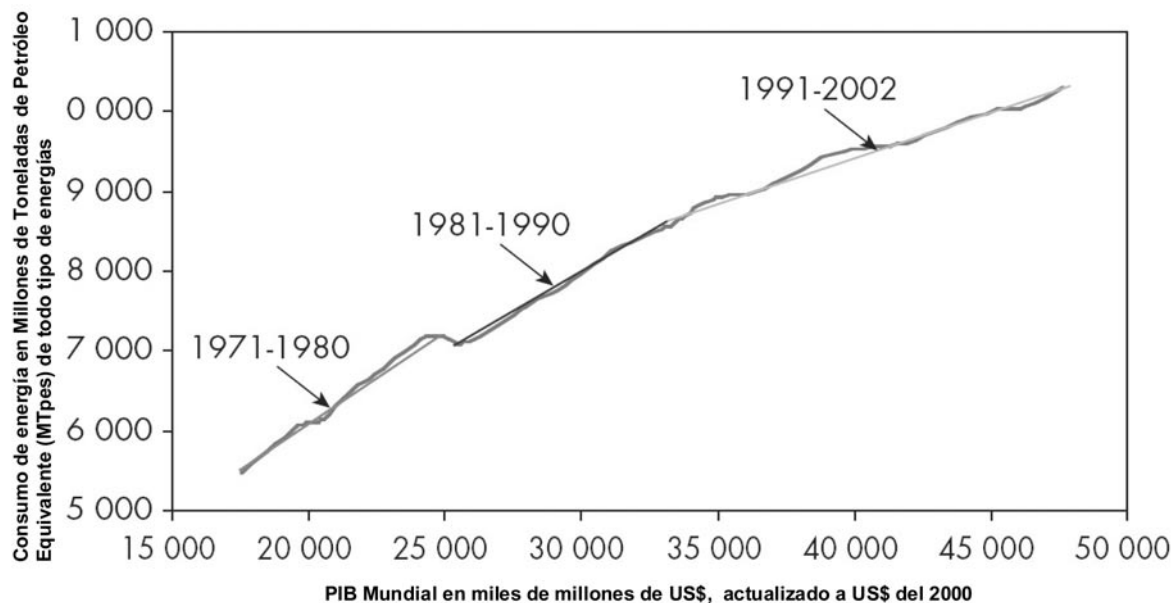
todos los demás, sea el de donar el 0,7% de sus propios presupuestos, que ni siquiera se llega a alcanzar, pero que al parecer dejaría la conciencia bien tranquila a muchas ONG's cuyo lema parece reducirse a «menos es nada». Y no, no es el 0,7%. Es el 70% lo que deberíamos entregar o mejor aún, dejar de expoliar los países desarrollados al resto del planeta, llamado eufemísticamente «en desarrollo», para ofrecerle engañosas esperanzas de copiar el modelo y llegar al nivel desarrollado, si queremos dar un buen ejemplo a seguir y ser verdaderamente «sostenibles» y ecológicos».

Desengañémonos; el gráfico de la figura 1 muestra, en toda su crudeza, que la actividad económica, tal y como la conocemos y pretendemos seguir teniéndola, es absoluta y directamente proporcional al consumo de energía, que hoy permite esta sociedad de consumo tan intenso y de tan alta movilidad, porque utiliza energía fósil en un 80%, que tiene unas propiedades únicas de alto poder de concentración energética y enorme versatilidad de uso.

También podemos ver la directísima y estrecha relación entre aumento del consumo de energía y aumento de las emisiones de gases nocivos. Dicho de forma franca y clara, el PIB contamina y el aumento del PIB aumenta la contaminación del planeta, acelera el consumo de sus recursos y convierte a muchos de los recursos renovables en no renovables por consunción.

La última novedad para aparecer como conquistador de una habilidad exquisita para seguir como estamos, pero consumiendo menos y contaminando menos, consiste en vender que algunos países aumentan objetivamente su llamada «intensidad energética», que consiste en conseguir aumentar el PIB nacional sin aumentar (o reduciendo) simultáneamente su consumo de energía. O en producir lo mismo (mantener el PIB), reduciendo el consumo de energía. Esto no resiste el más mínimo análisis global, como se ve cuando se analiza el PIB y el consumo de energía a nivel mundial.

Figura 2



Fuentes: World Energy Outlook 2004. Agencia Internacional de la Energía.

La explicación consiste en una hábil tercerización de algunos países de sus actividades más contaminantes y consumidoras de energía a países del tercer mundo y en conseguir especializarse en un mundo de servicios, que si son financieros, pueden ofrecer, en este mundo desequilibrado aumentos enormes de PIB sin movilizar de forma propia recursos materiales. Lo hacen generalmente países muy avanzados que dominan la escena internacional, el comercio y las finanzas mundiales. Y lo sufren los países que quieren desarrollarse, que además tienen que sufrir el estigma de los primeros de que además de atrasados, son sucios y muy consumistas. Ya que quienes contabilizan, cuentan además con el control de los medios de información global. La energía que se consume para producir y enviar la avalancha de productos chinos que llega a Occidente, se carga en consumo y en contaminación a China.

LAS RENOVABLES EN ESTE CONTEXTO

Como se ha visto, el hombre ha vivido exclusivamente de las energías renovables durante prácticamente toda su existencia como especie. Sólo en los últimos doscientos años ha utilizado energías de la tercera dimensión, de la litosfera, las no renovables, con las consecuencias y resultados ya descritos. Por tanto, es evidente que el ser humano podrá seguir viviendo mucho más tiempo de nuevo en base al consumo de energías renovables en el futuro.

El problema no es tanto llegar a esta positiva conclusión, como analizar si será capaz de mantener el nivel de consumo actual para la población actual, o lo que es más importante, el nivel de consumo que exige una sociedad en permanente y necesario crecimiento, para una población también necesariamente creciente. Lo que hay que verificar es si los flujos de energía que demanda esta sociedad pueden ser aportados a ese frenético y creciente ritmo por las energías renovables. Más bien, por las modernas energías renovables, cuyos tres principales pilares son la biomasa y sus derivados los biocombustibles o agrocombustibles y la energía eólica y solar en sus versiones más desarrolladas: la

solar térmica, la solar fotovoltaica y la termosolar o solar termoelectrica, también llamada solar de concentración.

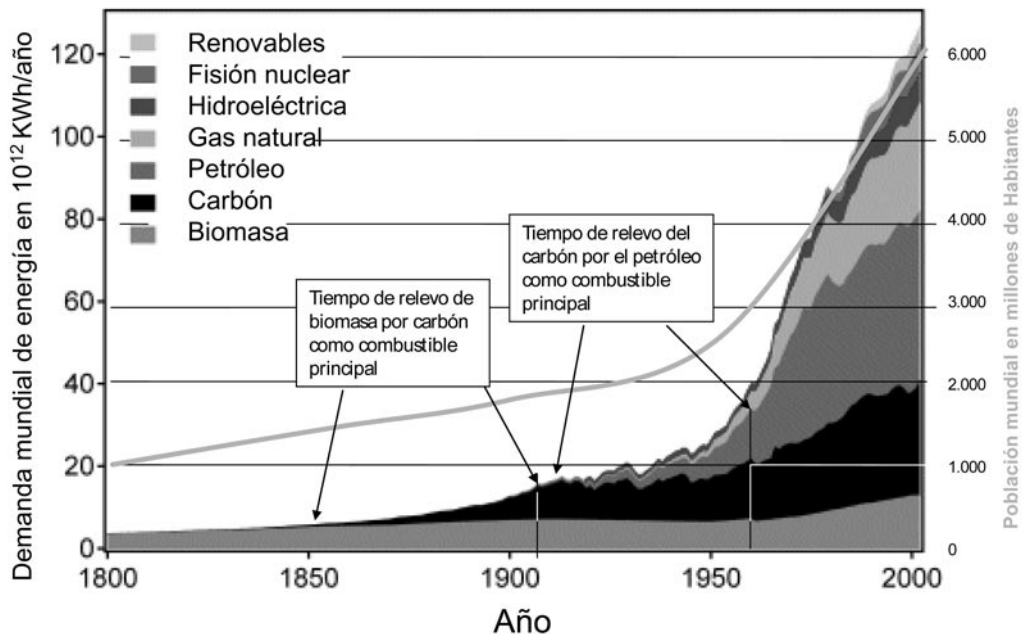
Algunos estudios muestran que hay sobrada energía renovable, entre ellos varios de la famosa organización Greenpeace (Renovables 2050; Renovables 100% y últimamente Renovables 24/7), apoyada en algún caso por expertos de la Universidad de Comillas, que muestra el indudable gigantesco potencial de energía que el sol proyecta sobre la superficie terrestre y partiendo de ahí, cómo sólo se necesitaría una fracción de la misma para seguir disponiendo de la misma energía que ahora consumimos e incluso más o mucha más, pero asegurando que sería «verde» y así se solucionaría el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y por tanto, se evitaría el calentamiento global.

Casi todos estos estudios optimistas, que en realidad buscan el mantenimiento del statu quo actual (el llamado «business as usual») en cuanto a consumo energético, pero variando simplemente el origen de las fuentes de energía y apoyándose, en segundo lugar, en el ahorro y la mejora de la eficiencia, las tres ofrendas tradicionales a la diosa tecnología.

En la figura 3, podemos observar cómo desde que se empezaron a utilizar los combustibles fósiles, en menos de un siglo el primero de ellos, el carbón, fue capaz de reemplazar como combustible principal de la humanidad a la biomasa, de la que los seres humanos habían vivido durante millones de años. Lo hizo duplicando el consumo y ganando en versatilidad e intensidad de uso, elevando el consumo de unos $5 \cdot 10^{12}$ kWh/año a unos $15 \cdot 10^{12}$ kWh/año. Algo así como subir del piso 5 al piso 15 en menos de un siglo, en cuanto a consumo energético. Este inaudito y repentino aumento de la disponibilidad energética, permitió a la población humana duplicarse en un periodo inusualmente corto y pasar de los 1.000 millones de individuos a cerca de 2.000 millones.

Al petróleo le llevó un tiempo similar reemplazar a su vez al carbón y a la biomasa como combustible principal y lo hizo porque mejoraba a su vez la intensidad de consumo, una mejor capacidad de transporte y almacenamiento, una enorme versatilidad y una capacidad a aportar flujo energético. En ese periodo, estas facilidades permitieron a la

Figura 3



Fuentes: BP Statistical Review of World Energy 2005

<http://www.hydropole.ch/Hydropole/Intro/WorldE.gif>, Wikipedia para población humana y elaboración propia.

sociedad humana subir del piso 15 a prácticamente el piso 40 y a la población subir de los 2.000 a los 3.000 millones de individuos.

El petróleo siguió su imparable ascenso extractivo y consumista, hasta copar el 40% del consumo fósil y el 32 % de toda la energía primaria.

El gas natural, también un combustible fósil abundante, que empezó a ser conocido y explotado en yacimientos comunes al petróleo y casi al mismo tiempo, no ha logrado superar al petróleo y ocupa el 22% de la tarta del consumo de energía primaria. La razón, de no haber tomado el relevo, en este caso, es casi, con seguridad, no tanto porque no sea lo suficientemente abundante, sino porque es menos versátil e intenso en su consumo que el petróleo; porque tiene seguramente menos rendimiento neto desde el punto de vista energético. Veremos si algún día puede cambiar la interdependencia asimétrica desfa-

vorable que hoy tiene respecto del carbón y del petróleo; sigue comportándose como un adulto que necesita del mundo del petróleo y del carbón más que la revés. Un adulto no independiente.

Aunque todos los combustibles han arrancado sus carreras productivas apoyándose en combustibles anteriormente disponibles, que se han seguido utilizando conjuntamente con la nueva fuente, algunos de ellos, concretamente el carbón y el petróleo, pronto pudieron demostrar su capacidad de desbordar a sus predecesores en versatilidad, volumen, intensidad energética (cantidad de energía por unidad de peso o volumen), diversidad de uso, etc. Es decir, han conseguido el marchamo de combustible «adulto» o bastante «autosuficiente», en menos de un siglo y después, incluso han podido contribuir a intensificar el consumo del anterior (la explotación de los bosques sufrió una explotación mucho más intensiva con el uso de máquinas de vapor que consu-

mían carbón o todavía más, con máquinas que se mueven con derivados del petróleo).

Así pues, existen indudables interdependencias energéticas entre unos y otros, pero tienen un carácter asimétrico. Hoy, indudablemente, el petróleo subsidia energéticamente gran parte de la extracción de carbón y de biomasa, es aporte imprescindible en el ciclo de la generación nuclear y contribuye a la expansión, hasta donde ha sido posible, de la energía hidroeléctrica y de las nuevas energías renovables (eólica y solar), mucho más que al revés o que en el pasado lo hicieron otras fuentes.

Se puede decir sin lugar a muchos errores de bulto, que la energía hidroeléctrica, que ya tiene más de un siglo de antigüedad y apenas ha conseguido representar un 4-5% de la energía primaria mundial, aunque las presas y embalses del mundo ya ocupan el 25% de las grandes cuencas fluviales mundiales, no va a poder reemplazar en momento alguno a los combustibles fósiles, para satisfacer una parte importante del consumo mundial, que ahora se encuentra en el piso 120.

También se puede considerar que la energía nuclear de fisión jamás podrá representar tampoco una parte significativa del consumo energético humano. No hablaremos aquí de los gravísimos e insuperables inconvenientes que lleva. Solo apuntaremos que 60 años después de haber entrado en servicio comercial, apenas representa el 6% del consumo mundial de energía primaria y sigue dependiendo brutalmente de la energía fósil, desde la minería, a los procesos de refinado, transporte, tratamiento y cuidado de los residuos, etc. No se ve que pueda llegar a una etapa adulta

de uso en versatilidad, intensidad de uso, satisfacción de consumos energéticos no eléctricos, que son la mayoría en la sociedad mundial, y aportar más a la explotación de los demás recursos que lo que ahora recibe de los mismos en esa interdependencia asimétrica.

Así las cosas, con la combinación de energías producidas, de las que el petróleo es el indudable protagonista, el mundo se encuentra hoy en el piso 120 del consumo energético y con una población de 6.700 millones de habitantes. Hoy, las energías renovables modernas (eólica y solar) que tienen ya más de medio siglo de antigüedad, siguen suponiendo menos del 1% del consumo de la energía primaria mundial y no se entrevé el día en que se pueda dar el reemplazo en volumen, versatilidad o intensidad de uso para mantener al mundo en el nivel de consumo del confortable piso 120. Y siguen siendo enormemente dependientes, estando tremendamente apuntaladas por una sociedad que consume su energía de forma primordialmente fósil.

Si los combustibles fósiles tienen que reducirse por las esgrimidas razones del calentamiento global y del cambio climático o si se terminan reduciendo a la fuerza, como algunos creemos en base a datos tan públicos como olímpicamente ignorados, por razones de su evidente agotamiento geológico gradual e irreversible, habrá que analizar mucho más en profundidad de lo que ahora se ha hecho, cual es el impacto que esa disminución exigida por razones de evitación del cambio climático o del agotamiento de los recursos finitos fósiles y el tiempo de que disponemos para volver a bajar, de forma controlada, a un piso muy inferior en el que nos encontramos en la actualidad.

Visiones territoriales



AMÉRICA LATINA: La iniciativa Yasuní ITT es una gran señal para la humanidad

Fander Falconi

EUROPA: Breve análisis de un modelo eléctrico basado en las energías renovables

Roberto Bermejo

EE UU: La Ley de Energía de EE UU: Kerry & Lieberman y su inyección de basura a los prolemas del clima

Eric Pica

EE UU: El ecologismo grande y el pequeño discrepan sobre la Ley de Energía de EE UU

Jonathan Hiskes

ÁFRICA: Un préstamo del Banco Mundial contamina el entusiasmo por más energía en sudáfrica

Mandla Mbongeni Hadebe

La Iniciativa Yasuní ITT es una gran señal para la humanidad

Fander Falconí Benítez*

Ecuador se ha situado, por fin, en la vanguardia del mundo. Hablamos de las discusiones de economía y medio ambiente. Gracias a un ecologismo sereno y adulto, mostrado en los debates que llevaron a aprobar la Constitución más «verde» del planeta y, por otra parte, al impuesto Daly-Correa. Ecuador lidera, también, las discusiones mundiales por la iniciativa, no libre de controversia, de la no extracción del petróleo, a cambio de una corresponsabilidad internacional de al menos la mitad de los ingresos que se dejarían de percibir, en una parte del Parque Nacional Yasuní: el campo ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini) en la Amazonía.

La Tierra, el medio físico, la Naturaleza, son parte integral de la Constitución, el «Sumak Kawsay» o Buen Vivir. La Carta magna ecuatoriana, aprobada con mayoría absoluta por el pueblo ecuatoriano en septiembre del 2008, convierte a la Naturaleza en sujeto de derecho, en virtud del cual, todos sus ciclos vitales han de ser respetados, preservados y regenerados. No fue fácil el debate en la Asamblea Nacional Constituyente, ya que este planteamiento fue blanco de bur-las internas y externas. Fue difícil concretar el principio del

Buen Vivir, lo cual significa vivir con dignidad y considerar los valores culturales y la armonía con la Naturaleza.

El segundo ejemplo es el «ecoimpuesto» Daly—Correa. Ecuador es un país exportador de petróleo, aunque con reservas y extracción marginales, si se lo compara con otros países: menos del 1% en términos globales. Daly (2007) explicó el funcionamiento del «ecoimpuesto» en un artículo publicado en la revista internacional *Ecological Economics*, y el Presidente Rafael Correa lo planteó en el seno de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en el año 2007.

Un ecoimpuesto a la exportación de petróleo sería un gravamen ambiental del 3% del precio barril de petróleo, que podría ser administrado por los países de la OPEP. Ese ecoimpuesto debería aplicarse también a otros combustibles exportados, en proporción a su impacto ambiental. A éste se le ha llamado el impuesto Daly-Correa.

Un impuesto Daly-Correa lograría en concreto dos cosas. Por una parte, impediría que se deprima el precio del petróleo exportado, como ocurriría si los impuestos al petróleo (o al carbono) los ponen los países importadores ricos (el mismo caso del banano). Por otra parte, mostraría que los países de la OPEP admiten la existencia del aumento del efecto invernadero, y lo combaten aumentando el precio del petróleo con un impuesto variable del 3%. El efecto sería la

* Coordinador del Doctorado de Economía de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador (ffalconi@flacso.org.ec).



disminución de la demanda de petróleo (menor producción de CO_2 , en consecuencia), lo que se compensaría con unos ingresos mayores, destinados a la transición energética y a otros fines sociales (energías renovables, viviendas y escuelas eficientes en el uso de energía).

La tercera acción consiste en mantener bajo tierra el crudo localizado en una parte del Parque Nacional Yasuní, en la Amazonía ecuatoriana, declarado reserva ecológica de la biósfera por parte de la Unesco en 1979.

La Iniciativa Yasuní-ITT establece una nueva ética en la relación entre los seres humanos y la naturaleza, protege la vida y la salud de pueblos en aislamiento voluntario (los Tarmenane y Tagaeri) y otras nacionalidades huaorani. Preserva la biodiversidad de una de las zonas más ricas del planeta (en una sola hectárea del Yasuní hay mayor diversidad de especies que la presente en los Estados Unidos y el Canadá). Alrededor de la preservación de este territorio, está la posibilidad real de lograr un cambio en la estrategia productiva, para alcanzar el Buen Vivir.

Tal política radica en recibir aportes de la comunidad internacional por, al menos, la mitad de los ingresos petro-

leros futuros, a cambio de no extraer los 850 millones de barriles de reservas probadas de petróleo pesado del Parque Nacional Yasuní. Así, se evitaría la emisión de 407 millones de toneladas de CO_2 de la ulterior quema de esos combustibles fósiles. Se pretende evitar una mayor contaminación. El instrumento clave para alcanzar este propósito es la suscripción de un fideicomiso internacional que garantice la soberanía del Estado en el manejo de los recursos y, a la vez, asegure a los aportantes que habrá continuidad en la propuesta, con independencia del gobierno de turno.

EL FIDEICOMISO INTERNACIONAL

En el año 2007, al empezar su gobierno, el Presidente Rafael Correa decidió proponer al mundo la tesis de una compensación monetaria para no explotar las reservas petroleras ubicadas del campo ITT, ubicado en el Parque Nacional Yasuní.

La propuesta es una construcción colectiva y con historia. A inicios de la década pasada, un conjunto de organizaciones sociales, académicos y políticos plantearon un gran canje de deuda externa legítima —para desmarcarse de las denominadas deudas externas ilegítimas, odiosas o inmorales— a cambio de la moratoria petrolera en la Amazonía centro sur. Con el conocimiento de la riqueza petrolera que alberga esta región, se buscaba evitar que se replicasen los daños sociales y ambientales que produjo la explotación del llamado oro negro en la Amazonía de los años setenta.

En el 2000, se propuso ya «una moratoria a la explotación de petróleo de la Amazonía que se sume al respaldo a la intangibilidad de los territorios indígenas» (Acción Ecológica, 2000: 12).

En CDES (2001), ya expusimos la necesidad de «un ambicioso canje de deuda con el objetivo de conservar la Amazonía y evitar su destrucción con la explotación petrolera. A cambio de la condonación de deuda por parte de los acreedores privados, bilaterales y multilaterales, el Ecuador se comprometería a conservar la Amazonía e invertir un porcentaje de lo condonado en el desarrollo sostenible de

la región, y en un fondo de inversión social a favor de los pueblos indígenas y sectores pobres del país, garantizando la consulta y el control ciudadano».

En el plan de gobierno del Movimiento País —la organización política que condujo al Presidente Correa a la presidencia de la República— (2006: 41) anotamos: «En este empeño por repensar la política petrolera, aparece con creciente fuerza, la necesidad de analizar con seriedad la posibilidad de una moratoria de la actividad petrolera en el sur de la Amazonía ecuatoriana, atada a una suspensión del servicio de la deuda externa. Sería imperdonable que se reedite la destrucción ambiental y social experimentada en el norte de la Amazonía. Además, es preciso manejar el petróleo existente como una reserva energética para el futuro, que sería extraída, siempre que existiesen suficientes garantías para no poner en riesgo la principal riqueza de la Amazonía: su biodiversidad».

Para que el planteamiento tenga éxito en el ámbito internacional, se requiere de una estructura financiera —un fideicomiso— capaz de brindar soberanía plena en las decisiones al Estado ecuatoriano, y de ofrecer las más altas seguridades a los contribuyentes para el uso independiente de los ingresos dejados de percibir.

El fideicomiso es el instrumento financiero que permite captar los recursos de los gobiernos, organizaciones internacionales, organizaciones no gubernamentales, ciudadanos del mundo, empresas, etc. Es una cuenta para recibir los recursos, bajo ciertas condiciones que permitirían su buen manejo y su transparencia. Tales usos los determinaría de manera autónoma el Estado ecuatoriano.

La creación del fideicomiso se hace en ejercicio pleno y no en desmedro de la soberanía. En estricto rigor, no es una «negociación» que se hace con quien va a aportar los recursos, ya que el Estado dictamina qué hacer con ellos y dónde invertirlos, dado que es el primer actor concurrente del proyecto.

La Iniciativa Yasuní ITT ha gozado de apoyo interno, exterior y de todas las entidades multilaterales: la Asamblea Nacional ecuatoriana dio su aval. Las Naciones Unidas y sus órganos, la Organización de Estados Americanos (OEA), la Comunidad Andina (CAN), Unión Europea, Unión de

Naciones Suramericanas (UNASUR), Movimiento de Países no Alineados, Grupo de Río, OPEP, la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), la han secundado. Ha tenido el soporte de España, Bélgica, Alemania y Francia. El Bundestag, el parlamento alemán en pleno, apoyó la idea en junio del 2007, sin exigir para Alemania ningún puesto en el directorio del fideicomiso.

La decisión no ha estado exenta de contradicciones no resueltas. Por una parte, el gobierno ha establecido un plan A y un plan B. El plan A consiste en dejar el crudo en el subsuelo y lograr la corresponsabilidad internacional. El plan B radica en extraer el petróleo del ITT. De otro lado, el tiempo para cumplir la iniciativa, o sea la consolidación de los aportes internacionales, siempre ha sido una espada de Damocles. Al inicio, eran seis meses, luego, se logró que el plazo para obtener la contribución fuera indefinido. Al mismo tiempo, han existido intereses petroleros para extraer el crudo: los potenciales ingresos por la exportación de 850 millones de barriles de crudo representan mucho dinero, a más de las enormes inversiones que se requieren para su extracción.

La figura del fideicomiso tampoco es la que mayor consenso ha provocado, ya que de una u otra manera genera ciertas restricciones para el uso del dinero. El fideicomiso tiene que ser de orden internacional, para captar los recursos del exterior y porque así genera la credibilidad necesaria y garantiza, a los contribuyentes, que el petróleo se quedará en tierra. Hay consenso en esto.

CONCLUSIONES

La Iniciativa Yasuní-ITT beneficia al mundo entero: el calentamiento global nos afecta a todos. Es una gran señal para la humanidad. Es necesario pasar de los discursos a los hechos para contrarrestar un fenómeno que tiene efectos devastadores para toda la humanidad.

Enfrentar el reto de vida que representa el ITT, no pasa sólo por cristalizar la legislación nacional, que convierte a la protección de esa área en un imperativo político nacional. Esta Iniciativa, por sus repercusiones internacionales, se pro-



yecta en el mundo. Su racionalidad no depende de los recursos financieros que se puedan obtener internacionalmente. Más allá de sus efectos benéficos sobre el cambio climático y sobre el acervo planetario en términos de biodiversidad, esta Iniciativa puede ser el punto de partida para repensar la vida de los seres humanos en el planeta.

No se trata de una simple donación voluntaria o compensación para proteger un pedazo de Amazonía. Se parte del principio de la corresponsabilidad que tendría que normar la construcción de nuevas formas de relacionamiento internacional entre los seres humanos y la Naturaleza. Los países más ricos, los mayores responsables del calentamiento global, tienen que asumir lo antes posible el grueso del esfuerzo para enfrentarlo. Este principio debe ser la piedra angular de una nueva justicia ecológica global.

Las emisiones de CO₂ son excesivas ahora. Lo serán más, si en el mundo se continúa extrayendo petróleo, gas y carbón al ritmo actual.

La Iniciativa Yasuní ITT adquiere relevancia, más cuando la Cumbre mundial de cambio climático en Copenhague fracasó, pues no logró un acuerdo vinculante que restringiera las emisiones de gases de efecto invernadero (Falconí, 2010). En cambio, el Ecuador ofrece una acción sin precedente, que es innovadora frente a los mecanismos

del Protocolo de Kyoto: la propuesta se centra en la no emisión de más carbono, por una compensación, mientras que los mecanismos tradicionales buscan la absorción de los efectos de las emisiones. La Iniciativa propone un cambio de perspectiva, una nueva ética para vivir en armonía de la Naturaleza. Por eso, requiere de una concreción y un férreo compromiso político.

Al dejar el petróleo en tierra, el Ecuador renuncia a un ingreso económico grande, pero, a cambio, proporciona bienes para toda la humanidad; por lo tanto, tiene que existir corresponsabilidad internacional. Se parece a Galápagos. ¿Convendría construir un gran complejo de hoteles y casinos allí? Rotundamente, no. Hay responsabilidades de gestión. Con el Yasuní se trata de favorecer a toda la humanidad, de conservar su biodiversidad que es la nuestra. Hasta el turismo debería ser cuidadoso. Galápagos es una historia viva desde Charles Darwin.

La sociedad ecuatoriana y el mundo tienen la última palabra.

BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- ACCIÓN ECOLÓGICA (2000), *El Ecuador Post Petrolero*, Quito, Acción Ecológica, Ildis, y Oil Watch.
- CDES (Centro de Derechos Económicos y Sociales), Suplemento del 29 de noviembre del 2001, «Deuda externa: Rompiendo mitos», Quito, CDES.
- DALY, Herman (2007), «Sustainable Development and OPEP», en *Ecological Economics and Sustainable Development*, Edward Elgar, Cheltenham.
- FALCONÍ, Fander (2010), «El mundo al revés», en www.politicaeconomia.com.
- Gobierno Nacional de la República del Ecuador (2009), «Yasuní- ITT Una iniciativa para cambiar la historia», Quito, Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración, Ministerio del Ambiente.
- OLADE, Organización Latinoamericana de Energía (2009), «Informe de Estadísticas Energéticas», Quito, OLADE.
- VARIOS AUTORES (2006), «Plan de Gobierno del Movimiento País 2007-2011», Quito.

Breve análisis de un modelo eléctrico basado en las energías renovables

Roberto Bermejo Gómez de Segura*

Pretendo hacer un breve análisis de la electricidad renovable, centrándome en las tres fuentes principales (eólica, fotovoltaica y solar-termal) y en las redes. Las energías renovables están distribuidas por todo el planeta y muchos estudios muestran que su potencial es muy superior a nuestras necesidades. Según el gobierno alemán, el potencial físico de la radiación solar es 1.800 veces mayor que el consumo energético mundial, el del viento 200 veces, el de la biomasa 20 veces, el de la geotermia 10 veces, etc. (Federal Government, 2008).

A partir de finales de la década anterior, el desarrollo de las energías renovables ha recibido un fuerte impulso institucional. El 26 de enero de 2009 el Presidente Obama expuso su política energética, que está basada en el desarrollo de las energías renovables. El mismo día se constituyó IRENA (*International Renewable Energy Agency*), cuyos objetivos son: «ayudar a generar un crecimiento masivo de las renovables y a reducir la rivalidad mundial por el acceso a las energías fósiles» (The Federal Government, 2009). Más de 100 estados se han afiliado ya a IRENA. La UE aprobó en 2009

la directiva (2009/28/CE) que establece los objetivos para 2020 de: incrementar en un 20% de la eficiencia energética; aportar el 20% de las energías renovables al consumo total; reducir como mínimo el 20% de CO₂. Las políticas de apoyo a las renovables han logrado que la inversión en generación eléctrica renovable superara a la no renovable en 2008 y en 2009.

Las energías renovables ofrecen: sostenibilidad; abundancia; bajos niveles de impactos ambientales; adecuación a economías descentralizadas al ser difusas; seguridad de abastecimiento; generación de muchos más puestos de trabajo que las convencionales por unidad de inversión; etc. A primera vista, parece que la promoción de las energías renovables supone sólo realizar una revolución tecnológica: sustituir los combustibles fósiles y nucleares por las energías renovables. Pero es necesario realizar una transformación más compleja.

Por un lado, los combustibles fósiles tienen múltiples cualidades. Son recursos de gran densidad energética (tienen mucha energía por unidad de peso) y el petróleo es de fácil manejo. Además, constituyen la materia prima de una cantidad enorme de productos que son omnipresentes en nuestra vida cotidiana. Así que una alternativa sostenible tiene que ser capaz también de ofrecer los servicios que el modelo actual nos da. Por otro lado, deben ser superados

* Grupo de Investigación en Economía Ecológica y Ecología Política-ECOPO, Universidad del País Vasco. Departamento de Economía Aplicada I, Universidad del País Vasco (robertojuan.bermejo@ehu.es).

múltiples obstáculos que dificultan el despliegue de las renovables: insuficiente maduración tecnológica en muchos casos; necesidad de una inversión muy fuerte para lograr una potencia instalada renovable capaz de sustituir a las energías no renovables, aunque esta inversión puede reducirse mucho, si se aprovecha el enorme potencial existente de ahorro y eficiencia energética; escasez de algunos de los materiales imprescindibles para construir los sistemas de captación en el estado actual de su desarrollo tecnológico; etc. A esos obstáculos anteriores hay que añadir el enorme apoyo institucional a las energías convencionales. Se defiende el modelo de producción eléctrica centralizado, pero ampliando su ámbito a escala continental, lo que supone fuertes inversiones en redes. Se subsidia mucho el desarrollo de la tecnología nuclear (según la UE, para mantener su liderazgo), el secuestro de CO₂, el *carbón limpio*, los agrocombustibles (que generan enormes impactos sociales, económicos y ambientales). Todo ello va en detrimento de la sostenibilidad.

ELECTRICIDAD RENOVABLE

Sobre las renovables recae la responsabilidad básica de satisfacer las necesidades de electricidad e hidrógeno, el cual es el combustible del futuro, además de ser un gran almacenador de energía.

Eólica

La mayoría de los países cuentan con grandes potenciales eólicos. La utilización masiva de la energía eólica, el desarrollo de generadores cada vez más grandes y los avances en eficiencia, han conseguido que la electricidad eólica sea ya la fuente de menor coste en las zonas de mejores condiciones de viento y esta situación se está ampliando a toda la energía eólica, debido a su reducción de costes, que contrasta con el encarecimiento de las convencionales.

La potencia eólica instalada anualmente en el mundo viene creciendo en los últimos años por encima del 30% al año. Pero en 2009 lo hizo en un 42% (37.466 Mw) y el

hecho de que fuera el peor año de la crisis económica indica la fortaleza del sector. El principal impulso ha venido de China, porque ha más que duplicado la potencia instalada en el año anterior (de 6.300 a 13.000 Mw). En Europa se instalaron 10.102 Mw (aumento del 23%), siendo los países más importantes: España, 2.459 Mw, Alemania, 1.917 Mw, Italia, 1.114 Mw; Francia, 1.088 Mw; y RU, 1077 Mw, etc. Ya en 2008 en Europa suministraba el 4.2% de la electricidad, siendo los países más importantes Dinamarca (20.3%), España (12.3%), Portugal (11.4%), Irlanda (9.3%) y Alemania (6.9%). El gobierno chino prevé una potencia acumulada para 2020 de 50.000 Mw, pero la industria eólica china espera lograr 150.000 Mw. El liderazgo europeo en el mundo y el de Alemania y España en Europa pierde peso relativo por el impulso de China y EE UU y de los otros países europeos citados. Pero el desarrollo de la eólica marina refuerza la posición europea (Eurobserv-er, 2010).

Las previsiones de crecimiento de la energía eólica que se han venido realizando para la UE en los últimos 15 años han sido revisadas al alza muchas veces. La *European Wind Energy Association* (EWEA, 2009: 33, 50) prevé 180 Gw terrestres para 2020 y 40 Gw marinos en 2020 y 250 Gw terrestres y 150 Gw marinos (400 Gw totales) en 2030. Debido a que el viento es más fuerte y constante en el mar, los 150 Gw citados producirán la misma energía que los 250 Gw terrestres. Su cuota de mercado estará entre 14.3 y 16.6% en 2020 y para 2030 se situará entre 26.2 y 34.3%, según dos escenarios de la Comisión Europea.

La eólica marina está despegando en Europa debido a su histórico liderazgo y a que en el Norte hay unas condiciones ideales de viento y una plataforma continental de baja profundidad, lo cual le permite instalar turbinas asentadas en el fondo marino. En el momento actual la eólica de plataforma fija se desarrolla en profundidades menores de 20 metros y distancias de la costa menores de 20 Km y se espera que con el tiempo triplique esos ratios. Pero en gran parte de las costas del mundo la plataforma alcanza rápidamente profundidades incompatibles con tal solución, por lo que las turbinas flotantes debe ser la opción principal. Y la realidad demuestra que un nutrido grupo de países y de compañías se están moviendo rápidamente hacia su comercialización.



Alta concentración de módulos fotovoltaicos en el oeste de España.

La UE y algunos estados están subvencionando proyectos importantes (<http://europa.eu>; EWEA, 2009: 51-52).

Fotovoltaica

La tecnología fotovoltaica tiene múltiples propiedades: larga vida (más de 30 años); versatilidad, al poder producir electricidad desde algunos miliwatios hasta muchos Mw; el mantenimiento es mínimo, por carecer de partes móviles; se puede instalar en edificios e, incluso, formar parte de las fachadas y tejados; tiene un gran potencial energético; y como todas las tecnologías solares su producción se adapta muy bien a las variaciones de la demanda diaria. La UE27 podría producir toda la electricidad que necesita cubriendo el 0,70% de su territorio. Según la AIE, se podría satisfacer la demanda mundial utilizando el 4% de la superficie de los desiertos (EPIA-Greenpeace, 2007: 11, 14; EPIA, 2010).

La potencia instalada en Europa en 2007 fue de 1.768 Mw y de 4.503 Mw en 2008, lo que supuso un aumento de más del 150%. Este salto fue debido sobre todo a España, cuya potencia instalada creció a un ritmo explosivo hasta alcanzar 2.511 Mw en 2008, gracias a unas primas muy elevadas. A escala mundial se instalaron 5.559 Mw (más de un 130% en relación con 2007) (EPIA, 2009). Sin embargo, en 2009 se rompió la tendencia anterior, debido a la crisis económica y al frenazo impuesto al sector por el gobierno español. En 2009 se instalaron en el mundo 6.400 Mw (sólo

un 15% de aumento). En la UE se instalaron 3.000 Mw y la mitad lo fue en Alemania. Destacan las progresiones de Italia (700 Mw, 197 Mw en 2008), Chequia (411 Mw, 50 Mw en 2008) y Bélgica (292 Mw, 50 Mw en 2008). En España sólo se instalaron 70 Mw (por lo que se perdieron 15.000 empleos). A pesar de ello, en 2009 aportó el 3% del consumo español. En el resto del mundo destacan Japón (484 Mw, 230 Mw en 2008), que empieza a emerger después de que de nuevo el gobierno japonés apoyara al sector a partir de 2009 y EE UU (475 Mw, 342 Mw en 2008). China, a pesar de producir el 30% de las placas, sólo instaló 50 Mw, pero al amparo de la nueva política se espera que alcance 1.000 Mw en 2011. India pretende instalar 20.000 Mw para 2020. Los precios bajaron un 20% en 2009 y se prevé otra reducción del 20% en 2010, debido a una sobrecapacidad productiva mundial y a la crisis. Posteriormente bajarán al ritmo del 8%. Se espera un crecimiento de un 40% en 2010 (EPIA, 2010).

Electricidad solar-termal

Las centrales eléctricas termo-solares (también denominados Electricidad Solar de Concentración (CSP, según las siglas inglesas) cuentan con una dilatada historia de I+D y de comercialización, aunque esta haya sido intermitente. Pueden producir electricidad en plantas desde 15 Kw hasta de cientos de megavatios. Pero sólo pueden ser útiles en caso de alta radiación solar, en el cinturón solar que va desde el sur de Europa hasta Sudáfrica, y necesitan grandes superficies. Pero sólo con el 0.04% de la superficie del Sahara se puede satisfacer la demanda eléctrica de la UE-25 y un 2% para satisfacer la mundial. En California se construyeron plantas en el periodo 1980-1992 con una potencia total de 356 Mw (utilizando las tecnologías cilindro-parabólica, de torre y de disco). La eliminación de las subvenciones acabó con su desarrollo, aunque las plantas han seguido funcionando. En 2007 se inicia una nueva fase desarrollo que está dando lugar a un rápido proceso de desarrollo tecnológico. Antes de analizarlo, explicaré brevemente las tecnologías principales (IEA SolarPACES, ESTELA y Greenpeace, 2009: 69).

Las plantas cilindro-parabólicas están formadas por espejos de la forma indicada que concentran la radiación en tubos, en los que se calienta normalmente aceites sintéticos (350-550°C), lo cuales convierten el agua en vapor en intercambiador, que mueve un turbogenerador. Constituye la tecnología más madura. Normalmente llevan incorporado un sistema de almacenamiento de calor mediante sales, por lo que puede funcionar 6-8 horas después de la puesta de sol. Las centrales de torre están formadas por grandes espejos (helióstatos) que giran con el sol y proyectan sus rayos en una torre central que contiene un fluido que se calienta a temperaturas entre 800°C y más de 1000° C. Al igual que las centrales cilindro-parabólicas, éstas suelen estar concebidas para almacenar energía. Las regiones desérticas son las más adecuadas, por radiación y porque se necesita mucha superficie (un kilómetro cuadrado para plantas cilindro-parabólicas de 50 Mw). Pero necesitan menos superficie (a igualdad de energía producida) que los pantanos y centrales de carbón (contando la superficie minera) (IEA SolarPACES, ESTELA y Greenpeace, 2009: 14, 18).

Después de los citados 256 Mw instalados en California, sólo a partir de 2007 se empezó a acumular nueva capacidad. En septiembre de 2009 eran 700 Mw (estaban instalados 508 Mw en EE UU, 133 Mw en España y 38 Mw en Australia) y en construcción había más de 2.000 Mw. De los que 1.667 Mw se instalarán en España y la mayor parte del resto en EE UU. El sistema cilindro-parabólico acumula el 88% de la potencia instalada y el 98% de la potencia de las plantas en construcción. Entre 2009 y 2010 se instalarán en España 850 Mw, que se unen a los 81 Mw existentes, sumando 931 Mw. El gobierno español autorizó a principios de 2010 la instalación de 500 Mw anuales hasta 2012 y 540 Mw en 2013, lo que supone añadir 1.040 Mw a los 931 Mw que tenía en 2009, totalizando 1.971 Mw. Así que España y EE UU seguirán liderando el desarrollo de las CSP. A partir de 2009 empezaron a aparecer otros países: del Norte de África, del Golfo Pérsico, Australia, etc. Se prevé que el sistema cilindro-parabólico siga dominando durante esta década, pero que el sistema de torre crezca más. En un escenario

moderado se prevé una potencia mundial acumulada de más de 68 Gw en 2020 y 830 Gw en 2050 y que estos sistemas alcancen la paridad de costes en 5-10 años. La eficiencia general, que se estima en 2010 en un 30%, se prevé que alcance las metas siguientes: 35% (en 2015), 45% (2020) y 54% (2030). Cada tecnología tiene limitaciones que superar y la tierra disponible para las grandes plantas es un factor limitante de todas (IEA SolarPACES, ESTELA y Greenpeace, 2009: 32 y ss.; Price, 2010). Nadie apuesta por una única tecnología, porque todas tienen puntos fuertes y débiles.

En 2008 la UE y los países del sur del Mediterráneo aprobaron el Mediterranean Solar Plan (MSP), que tiene el objetivo de instalar 20Gw para 2020 en los últimos países y una parte importante de esta energía transportarla a Europa. Las plantas serían fotovoltaicas (3-4 Gw), eólicas (5-6 Gw) y solar-termales (10-12 Gw). Este plan ha alentado a un consorcio de grandes empresas energéticas y bancos europeos a estudiar la viabilidad de instalar grandes plantas CSP en el norte de África y en Oriente Próximo, con los mismos objetivos que el plan anterior. La inversión prevista es de 400.000 millones de euros. Estas iniciativas son un ejemplo paradigmático de intento de centralizar una energía que es difusa y de colonización moderna (Price, 2009; IEA SolarPACES, ESTELA y Greenpeace, 2009: 69 y ss).

GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

Históricamente ha prevalecido la idea de que un sistema eléctrico eficiente debía basarse en grandes plantas de generación y largas líneas de transporte. Ya he comentado que la UE y las empresas promueven el mantenimiento del modelo, pero ampliado desde la dimensión estatal a la continental para promover un mercado libre eléctrico. Lo cual resulta paradójico por dos motivos: la liberalización del sector eléctrico ha llevado a que tres empresas controlen el mercado europeo; y el desarrollo de las energías renovables propicia un modelo eléctrico descentralizado. Es lo que se denomina generación distribuida (GD). Además, la GD es

el único sistema que garantiza la seguridad del suministro eléctrico. El sistema convencional es vulnerable, debido a que las largas líneas de distribución se ven frecuentemente cortadas por fenómenos climatológicos. Si se promueve la GD, no se necesita aumentar la capacidad de la red transeuropea existente, por el alto grado de autosuficiencia de las redes locales. Un ejemplo puede ser el proyecto portugués de instalar parques marinos flotantes frente a sus costas (a unos 10 Km), donde se concentra la mayor parte de la población. Esta energía sería complementada con otras energías marinas y terrestres. Además, en las redes locales es mucho más fácil gestionar la oferta y la demanda mediante la aplicación de sistemas electrónicos avanzados. Es lo que se define como redes inteligentes.

Asociado al debate centralización-descentralización aparece el papel que debe desempeñar el almacenamiento de energía. Tiene un papel marginal en el primer modelo (porque los excesos y escaseces nacionales serían resueltos en el mercado internacional), e importante en la segunda por la intermitencia de muchas renovables. Pero este factor es exagerado por los centralistas, que les achacan a una gran desestabilización de las redes. Y proponen como solución el reforzamiento de la capacidad de las redes internacionales. Sin embargo, la geotermia y en buena medida la biomasa son constantes. En alta mar la energía del viento y de las olas es muy constante. Con un *mix* equilibrado de diversas fuentes renovables, buena parte de las intermitencias se reducen mucho, pero no se eliminan. Así que es necesario

utilizar la hidráulica, el hidrógeno, el aire comprimido, etc., como almacén (Greenpeace y EREC, 2007: 21).

REFERENCIAS

- EPIA (European Photovoltaic Industry Association) (2009), *EPIA Annual Report 2009*, www.epia.org.
- (2010), *Global Market Outlook for Photovoltaics until 2014*, www.epia.org.
- EPIA-GREENPEACE (2007), *Solar Generation IV-2007*, Bruselas, EPIA y Greenpeace.
- EUROBSERV-ER (2010), *Wind Power Barometer*, Eurobserv-er March.
- EWEA (European Wind Energy Association) (2009), *Wind Power. Wind Energy Targets for 2020 and 2030*, www.ewea.org
- GREENPEACE y EREC (European Renewable Energy Council) (2007), *Energy (r)evolution. A Sustainable World Energy Outlook*, Greenpeace y EREC.
- IEA SolarPACES, ESTELA y GREENPEACE (2009), *Concentrating Solar Power. Global Outlook 09*, París, IEA SolarPACES.
- PRICE, T. (2009), *Unravelling the financials of Desertec*, <http://csptoday.com>.
- Spain's CSP policy: Do we the leader? <http://csptoday.com>
- THE FEDERAL GOVERNMENT (2009), *IRENA in Bonn. Sustainable impetus for renewable energies worldwide*, The Federal Government.

La Ley de Energía de EEUU: Kerry & Lieberman y su inyección de basura a los problemas del clima



Protestas en Copenhague.

Erich Pica*

El primer plan de British Petroleum para detener el escape de petróleo del subsuelo marino en el golfo de México fue dejar caer una caja de acero sobre la fuga. Fue un fracaso. Y, mirado en retrospectiva, no fue un plan muy inteligente. Jon Stewart, como es habitual en él, lo describió perfectamente : «¡Oh ¿estás sangrando? Ponte un sombrero!»

Ahora que el plan ha fracasado —o, en palabras de BP, «no ha funcionado»- el plan B es una desesperada «inyección de basura», consistente en pelotas de golf y neumáticos cortados en tiras que se inyectarían en la fuga con la esperanza de que logren obstruirla.

Extrañamente, dicha estrategia es equiparable a la saga sobre el proyecto de ley sobre el clima elaborado por los senadores Kerry, Graham y Lieberman, que fue presentado recientemente sin el apoyo del senador Graham. Durante meses, los tres colaboraron en un proyecto de ley que aspiraba a obtener 60 votos de apoyo. Pero en un cuerpo legislativo cada vez más dividido, una mirada retrospectiva ha hecho que el plan se viese condenado desde el principio. Cuando Lindsey Graham retiró su apoyo, pareció que el proyecto estaba muerto.

Pero los senadores Kerry y Lieberman formularon la disolución de su colaboración con Graham de otra manera; en lugar de fracasar, era sólo que no había funcionado. Al día siguiente, ambos presentaron su inyección de basura, involucrando a la Ley de Energía de EEUU dentro de un debate sobre nuestra crisis climática, a pesar de que la misma no puede verse ni por aproximación como una solución real.

De hecho, la Ley de Energía puede contribuir a empeorar las cosas. Cualquier proyecto de ley que incluya al carbón, el gas natural y la nuclear en su definición de energías limpias pone muy bajo el listón de qué se entiende por energías limpias. El día antes a que el senador Graham se retirase del proceso negociador, el senador Kerry había declarado a la prensa que BP, ConocoPhillips y Shell, junto con Edison Electric, estaban dispuestas a apoyar el proyecto. No era de extrañar que estas multinacionales de la contaminación brindasen su apoyo. Las garantías sobre préstamos

* *Presidente de Friends of the Earth USA.*

para reactores nucleares, los excesivos gastos para la captura del carbono generado por la combustión del carbón y las exenciones a la contaminación de carbono provocadas por la agricultura industrial contempladas en el proyecto de ley, no eran sino bonificaciones a las multinacionales de la contaminación.

A pesar del desastre en el golfo de México, esta ley facilitaría los planes del presidente Obama para continuar con las perforaciones en mar abierto. Aunque permite a los estados vetar las perforaciones a menos de 75 millas de sus costas, también establece un sistema de ingresos fiscales que incita a los estados a «perfora, nene, perfora» («drill, baby, drill»), y abriría la puerta a los lobbies de la industria petrolera para que persuadan a los gobiernos estatales a que arriesguen la seguridad de sus playas y entornos naturales por un aumento temporal de sus ingresos fiscales.

La Ley de Energía de EEUU no pretende reducir la contaminación, sino aumentar la producción. No defiende la conservación, sino que promueve la producción interna de combustibles fósiles y otras fuentes de energía que son sucias, peligrosas e insostenibles. Durante el proceso de redacción del proyecto de ley, se cortejó y consultó abiertamente a la Cámara de Comercio. No nos equivoquemos, el objetivo de la Cámara no es crear puestos de trabajo, sino proteger los intereses del comercio, y eso significa maximizar los beneficios. Tal cosa implica proteger y reforzar la llave de estrangulamiento que hoy ejerce un puñado de industrias sobre la producción energética de este país. Aquello que la Ley de Energía de EEUU define como «independencia energética».

Dada la situación en el Senado de EEUU y el abominable proyecto de ley Waxman-Markley que aprobó el año pasado, nada me sorprende de la Ley de Energía. Pero me siento decepcionado. Las reducciones de las emisiones de

gases de efecto invernadero que dicha Ley establece —el 17 por ciento por debajo de los niveles de 2005 para 2020— son deplorablemente insuficientes para evitar los efectos más peligrosos de los trastornos climáticos. Y dudosamente ambiciosos si tenemos en cuenta que en 2010 ya estamos un 10 por ciento por debajo de los niveles de 2005. En el proyecto de ley que nos ocupa hay una notable falta de ambición y un alto grado de derrotismo. Al prever que el Senado no aprobaría una ley vigorosa y positiva a favor del clima, los senadores Kerry y Lieberman, con la ayuda del senador Graham, han diseñado una legislación débil e insuficiente que no será aprobada.

Defendiendo la estrategia del Senado en detrimento del fundamento, el senador Kerry escribe: «Nuestro planeta no puede esperar». Nuestro planeta no puede esperar a que los senadores reaccionen ante las realidades de nuestra crisis climática, para hacer aquello por lo que han sido elegidos para estar en Washington: tomar decisiones inteligentes y razonadas que benefician a los electores, no a las grandes empresas que contribuyen a sus campañas. Nuestro planeta no puede esperar mientras la administración Obama sigue postergando la puesta en práctica de las protecciones contempladas en la Ley de Aire Limpio (Clean Air Act). Y nuestro planeta no puede esperar a que las industrias de combustibles fósiles propongan adaptaciones graduales que, finalmente, les aseguren seguir dictando las políticas energéticas de este país. Si tal cosa sucede, francamente, estamos fastidiados. Esbozar buenas intenciones después de proponer malas ideas no nos llevará a ninguna parte. Al contrario, servirá para perpetuar un sistema en que el *status quo* es disfrazado y presentado como una reforma exhaustiva.

Artículo publicado en *The Huffington Post*
del 20 de mayo de 2010.

El ecologismo grande y el pequeño discrepan sobre la Ley de Energía de EE UU

Jonathan Hiskes*

La semana pasada, cuando los senadores John Kerry (D-Mass.) y Joe Lieberman (I-Conn.) desvelaron su tan esperada Ley de Energía de EE UU, provocaron dos reacciones completamente opuestas de dos sectores del activismo ecológico.

Doscientos grupos de lo que podríamos definir como el «ecologismo pequeño» condenaron inmediatamente el proyecto de ley sobre clima y energía en una declaración conjunta, calificándolo de «extremo lavado de cara ecológico». La coalición está integrada por grupos ecologistas regionales, pacifistas y colectivos religiosos, como Don't Waste Arizona, la Snake River Alliance y la Turtle Island Restoration Network.

«Este proyecto de ley es más de lo mismo: subsidiar con dinero de los contribuyentes a los gigantes de la energía nuclear y a las demás multinacionales de la energía disfrazándolo con la excusa de que se está haciendo algo para afrontar la crisis climática», afirmaban.

El Gran Ecologismo, por su parte, divulgó esa misma mañana un comunicado. No era ni un respaldo ni un ataque al proyecto de ley. Notablemente, carecía por completo de opiniones claras respecto al proyecto.

«Es hora de que los dirigentes estadounidenses sean responsables... la catástrofe petrolera del golfo de México

es otro recordatorio... El presidente Obama y los líderes de ambos partidos en el Congreso deben proporcionar el liderazgo necesario para desarrollar soluciones energéticas y climáticas limpias», afirmaban en su declaración conjunta las 23 grandes organizaciones firmantes, principalmente con sede en Washington D.C, y entre las que se cuentan el Environmental Defense Fund (EDF), el Sierra Club, Audubon y la League of Conservation Voters.

Sin lugar a dudas, el proyecto Kerry-Lieberman es deficiente desde el punto de vista ambiental; además de los subsidios a las industrias nuclear, petrolera y carbonífera, sus metas en la reducción de emisiones son insuficientes y se apuesta en exceso por la compensación de emisiones de carbono. Se han incluido concesiones a los intereses contaminadores con la esperanza de atraer a suficientes senadores comprometidos con el sector de los combustibles fósiles como para lograr alcanzar el penosamente difícil umbral de los 60 votos. Esta es considerada la única manera realista de obtener la aprobación de una ley sobre el clima en 2010. Kerry, en un artículo publicado en este periódico, imploraba a los ecologistas que no diesen un portazo al proyecto por considerarlo demasiado débil, afirmando que era preferible comenzar con una ley imperfecta.

Todo esto coloca a los grupos ecologistas en la espinosa encrucijada de tener que apoyar una legislación deficiente y comprometedora u oponerse a todo lo que no equivalga a una ley decente sobre el clima, que deberá regirnos este año y en los años por venir. Probablemente, muchos de los grandes grupos acabarán apoyando el proyecto de ley, pero no quieren definirse mientras haya una oportunidad de mejorarlo. De allí el torpe silencio de la semana pasada.

** Es un periodista de Grist.org, un portal americano de noticias de medio ambiente, en el que se publicó este artículo.*

Muchos grupos de activistas —incluidos los doscientos firmantes y los pesos pesados Greenpeace y Friends of the Earth— ya han manifestado su oposición.

No es ésta en absoluto la primera disputa entre movimientos de grupos ecologistas. El pasado otoño escribí sobre un sector de grupos que reivindicaban una postura de «no compromiso» y atacaban a Al Gore, el proyecto de ley Waxman-Markley y a los mercados de carbono que permitían a los contaminadores comprar y vender créditos de emisiones. Argumentaban que los grandes grupos ecologistas habían hecho demasiadas concesiones al colaborar con el sector de los negocios y con los legisladores demócratas. Por su parte, los representantes del EDF, el Natural Resources Defense Council y el Center for American Progress consideraron que tal postura era por demás molesta.

DOS CLASES DE ESPERANZA

Luego, puedes decirme ¿cuál es el mejor enfoque para salvar al planeta?

Merece destacar que todos los grupos involucrados han demostrado que comprenden la urgencia científica de un plan vigoroso a favor de la energía limpia. Todos quieren que el presidente Obama utilice su privilegiada situación para centrar la atención en este tema. Los desacuerdos giran en torno a las estrategias políticas.

A primera vista, el ala izquierda del movimiento ecologista parece tener el enfoque más optimista, rechazando el conformarse con un proyecto de ley deficiente y apostando por fomentar un mar de fondo de apoyo a una legislación más efectiva en los próximos dos años; tiempo suficiente para obligar a los congresistas a cambiar de opinión o para dejar fuera del Congreso a quienes no defiendan el clima.

El Gran Ecologismo parece asumir una perspectiva más pesimista al brindar su apoyo a un proyecto de ley grotesco. Este sector afirma que no ve un sendero mejor en el futuro inmediato. Aún logrando que se apruebe el proyecto Kerry-Lieberman, lo que seguirá será una enorme batalla cuesta arriba. Y con los Republicanos preparados para ganar unos cuantos escaños tanto en la Cámara de Representantes como

en el Senado en las próximas elecciones de noviembre, las oportunidades de lograr la aprobación de cualquier ley del clima en los próximos dos años —no digamos una ley mejor que la de Kerry & Lieberman— resultan cada vez más remotas.

He aquí el contraargumento: el Gran Ecologismo está adhiriendo a otra clase de optimismo. Apoya el criterio de que construir una economía basada en energía limpia será más barato y más sencillo de lo que se piensa, y que una vez que hayamos comenzado, aun con débiles medidas a medias, el éxito estará asegurado.

David Roberts explicó esta postura la semana pasada: «Actualmente, las políticas se basan en el temor; temor del sector privado a que la descarbonización sea una carga insostenible; temor de los consumidores a que los precios de la energía se disparen; temor de los políticos a que el proyecto demuestre ser electoralmente impopular». Pero hay «enormes oportunidades para una reducción de las emisiones a bajo coste (o coste negativo) que están pendientes de ser explotadas», afirma Roberts. Si un proyecto de ley, aunque débil, consigue iniciar este proceso, puede contribuir a disipar los temores, comenzar a encaminar al país hacia una economía de energía limpia, y facilitar que en el futuro se aprueben leyes más vigorosas.

Por lo tanto, ambos bandos pueden jactarse de su optimismo; uno a corto plazo, el otro a largo plazo. El problema es que, al enfrentarse, minan el entusiasmo por construir un movimiento popular a favor del clima. Muchos estadounidenses desearían ver a su país avanzar hacia una economía basada en energías limpias y afrontando la amenaza climática; así lo ha afirmado el 61 por ciento de los consultados en una encuesta reciente. Pero las reyertas entre ecologistas pueden distanciar a la ciudadanía.

Según Bill McKibben, escritor y fundador del grupo *350.org*, el objetivo principal debería ser la conformación de un movimiento diverso. Argumenta que quienes proyectan las leyes no perciben aún la presión del público para que se tomen en serio las amenazas climáticas. «Hay infinidad de grupos haciendo trabajo de lobby en el Congreso», declaraba a este periódico en enero. «Pero los miembros del Congreso son buenos para decir si hay algo detrás de ese

trabajo de lobby o no. Creo que tenemos que encontrar la manera de ejercer presión sobre ese ámbito». Hasta ese momento, sostiene McKibben, es prematuro centrarse en el Congreso.

Puede que tenga razón en que esa creación de movimiento —la principal tarea de *350.org*— es el imperativo a largo plazo. Pero hay un proyecto de ley en el Senado que requiere una respuesta inmediata.

Luego ¿cómo responderán las organizaciones ecologistas y los ciudadanos responsables a este proyecto de ley? ¿Cuál es la mejor manera de avanzar hacia un movimiento fuerte a favor del clima? Y ¿cómo empezamos a desarrollar soluciones cuanto antes?.

Artículo publicado en *Grist*
el 18 de mayo de 2010



La segunda Universidad de Verano de Los Verdes se celebrará en Beire (Navarra) del 29 de julio al 1 de agosto, en torno a la «política municipal verde».

Tras la rica experiencia del año pasado en Huesca, ya está en marcha la segunda Universidad Verde de Verano, que se celebrará en la localidad de Beire (Navarra) —en un albergue integrado en la Red de Economía Alternativa y Solidaria (www.bei-tu.com)—, los días 29 de julio, jueves, al 1 de agosto, domingo.

Se trata ante todo de un encuentro de militantes de base —activistas del movimiento verde, simpatizantes, ecologistas de todos los horizontes, movimientos sociales, ONG, asociaciones, expertos, etc.— orientado hacia la construcción de redes.

Entre plenarias y talleres, la Universidad Verde de Verano es un momento de intercambio, debate, formación e información sobre todo tipo de cuestiones que interesan a las personas cercanas al movimiento verde y ecologista (economía y «New Deal» Verde, salud, relaciones Norte-Sur, decrecimiento, políticas energéticas, biodiversidad, agricultura ecológica, ecofeminismo, software libre, etc.).

En esta segunda edición el tema central es «La política municipal verde» y, gracias al apoyo de la Fundación Verde Europea, contará con la presencia de numeros+s ponentes e invitad+s de toda Europa.

Para más información sobre contenidos, inscripciones y logística, consultar la página web del evento: <http://www.universidadverde.es/>

Email de contacto: contacto@universidadverde.es

Préstamo del Banco Mundial contamina el entusiasmo por más energía en Sudáfrica



Mandla Mbongeni Hadebe*

RESUMEN

El Banco Mundial ha aprobado un préstamo de 3.750 millones de dólares para la construcción de la central de Medupi, de 4.800 MW y alimentada con carbón; se calcula que sus emisiones alcanzarán los 25 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono por año. El proyecto Medupi consiste en seis unidades de 800 MW cada una y que serán encargadas progresivamente entre 2012 y 2016. Las instalaciones ya están en construcción y se han encargado ya la mayoría de sus componentes principales. Los 3.000 millones aportados por el Banco Mundial son esenciales para completar el proyecto de 15.400 millones en los plazos establecidos, incrementando así la capacidad de generación de electricidad de Eksom en un 12%. Esta capacidad adicional es imprescindible para resolver el actual déficit energético y satisfacer la esperada demanda de electricidad, tanto en Sudáfrica como en toda la región austral del continente.

Esta decisión ha enfurecido a un sector de la sociedad civil, pues consideran que dicho proyecto incrementará enormemente la contribución de Sudáfrica al cambio climático, especialmente poco después de la fracasada Conferencia sobre el Clima realizada en Copenhague en diciembre de 2009, que acabó en una completa confusión al mismo tiempo que se celebraba un exclusivo encuentro de dirigentes de 26 naciones. La sociedad civil, incluyendo iglesias de todo el mundo, jugó un papel fundamental en la movilización previa y durante la Conferencia de Copenhague.

El Banco Mundial ha asegurado que parte del préstamo permitirá financiar proyectos de energía solar y eólica, pero los activistas afirman que la central de Medupi, en la provincia de Limpopo, contaminará los ríos y el aire, haciendo muy difícil que Sudáfrica, debido al esperado aumento de sus emisiones de carbono, pueda cumplir con sus compromisos contra el cambio climático.

Hay una especial necesidad de continuar ejerciendo presión sobre Sudáfrica como lugar clave, pero también es importante la movilización en cada uno de los países del África austral. Más aún, es fundamental comenzar a diseñar estrategias para 2011, cuando Sudáfrica será sede del COP 17.

Este artículo pretende mostrar las objeciones de la sociedad civil al préstamo, afirmando que Sudáfrica haría mejor si dejase de favorecer a los consumidores multinacionales de su energía, al fijarle tarifas que se establecieron en la

* *Economic Justice Network (mandla@ejn.org.za).*

era del apartheid contra los consumidores del país y cuyos costes van siendo permanentemente revisados al alza.

Se argumenta aquí que Sudáfrica debería, en cambio, desarrollar sus paralizados proyectos de energías renovables para satisfacer la creciente demanda de energía, en lugar de fomentar su costosa y climáticamente perjudicial dependencia de los combustibles fósiles, y que aumentará aún más el endeudamiento que ya padece el país.

INTRODUCCIÓN

Las industrias de suministro eléctrico del África austral están controladas por la empresa estatal sudafricana Electricity Supply Commission (ESKOM). Era también conocida por su nombre en afrikaans, Elektrisiteitsvoorsieningskommissie (EVKOM). En 1986, ambos acrónimos fueron combinados y actualmente la empresa es conocida como Eskom. ESKOM genera cerca de los dos tercios de la electricidad producida en toda África y sus redes de transmisión se extienden hacia el norte hasta los países subsaharianos. Eskom aporta el 95% de la energía eléctrica consumida en Sudáfrica y más del 60% de la consumida en el resto del continente.¹

ESKOM, con una capacidad generadora de aproximadamente 40.000 MW producida por veinte centrales, es una de las mayores empresas públicas del mundo. La generación se obtiene principalmente de la combustión de carbón, pero incluye también una central nuclear en Koeberg, dos instalaciones de turbinas de gas, dos plantas hidroeléctricas convencionales y dos centrales hidroeléctricas reversibles (de acumulación por bombeo). La empresa también posee y opera el sistema nacional de transmisión de electricidad. La central de Koeberg, ubicada en las afueras de Ciudad del Cabo, tiene una capacidad de 1.930 MW y genera el 7% del total de electricidad producido en el país.²

Sudáfrica es uno de los doce países miembros del Southern Africa Power Pool (Fondo Común de Energía del África Austral – SAPP) y exporta electricidad a seis de ellos (Botswana, Lesotho, Mozambique, Namibia, Swaziland

y Zimbabwe). La cuota de importaciones de electricidad de estos países varía entre el 50% y el 100% de sus necesidades totales. Como región, el SAPP aspira a incrementar su consumo eléctrico en los próximos años, hasta duplicar sus importaciones de Sudáfrica en 2015. Se prevé que el proyecto Medupi paliará esta crisis energética utilizando carbón y una de las más eficientes tecnologías del carbón disponibles (supercritical boilers - ¿calderas supercríticas?) para reducir las emisiones de dióxido de carbono. (Davidson, Hirst y Moomaw, 2010).

Mientras Eskom ha reconocido sus dificultades para obtener financiación internacional, con frecuencia no ha prestado atención a las implicaciones financieras de sus propios excesos. El coste de la central de carbón de Medupi se disparó de los originales 78.000 millones de rands a los actuales 120.000 millones, forzando a Eskom a postergar indefinidamente el proyecto hidroeléctrico de acumulación por bombeo de Tugela (19.000 millones de rands y 1.500 MW de capacidad máxima), un parque eólico en Northern Cape de 3.000 millones y 100 MW de capacidad, la central de carbón de Mmamabula (Botswana) valorada en 24.000 millones de rands y la operación ferroviaria de Majuba (1.800 millones de rands). Este último proyecto es un ferrocarril de 68 km entre las minas de carbón de Ermelo y la ahora encallada central de Majuba. Su realización hubiese ahorrado considerable dinero en transporte por carretera y mantenimiento.³

EL ACCESO A LA ELECTRICIDAD EN SUDÁFRICA

Sudáfrica ha hecho considerables progresos en el acceso a la electricidad. Antes de 1990, menos de un tercio de las familias disponía de electricidad; una década después, son dos tercios los que tienen acceso a ella. Sin embargo, en los últimos

¹ <http://www.mbendi.com/indy/powr/af/sa/p0005.htm>.

² *Ibid.*

³ <http://www.earthlife.org.za/wordpress/wp-content/uploads/2009/02/se-5-re-potential-in-sa.pdf>.

años el programa se ha ralentizado, y parece improbable que el gobierno logre cumplir con las metas que se había fijado (Marquard, Bekker, Eberhard y Gaunt, 2007).

El programa nacional de electrificación iniciado en la década de 1990 aspiraba a que en 2012 el 80% de las familias sudafricanas dispusiese de electricidad.⁴ No obstante, este objetivo fue revisado en 2004, cuando el presidente Thabo Mbeki, en su discurso ante el Parlamento sobre el estado de la nación, declaró:

[...] con un gobierno local fortalecido trabajando con nuestra empresa estatal, Eskom, podremos, en los próximos ocho años, asegurar que cada familia disponga de electricidad.⁵

El setenta por ciento de la población de Sudáfrica tiene acceso a la electricidad, muy por encima del 20% promedio dentro de la SADC (Comunidad de Desarrollo del África Austral). El ente nacional regulador de la electricidad viene supervisando los progresos de Eskom para cumplir con los objetivos gubernamentales, que son abastecer de electricidad a todo el país. En noviembre de 2001, el gobierno sudafricano introdujo una «tarifa de pobreza» para la electricidad, reduciendo los precios del suministro a los más desfavorecidos. Actualmente, casi la mitad de los hogares rurales de Sudáfrica siguen sin electricidad.⁶

MÁS DEMANDA DE ENERGÍA

Sudáfrica y sus economías vecinas necesitan desesperadamente un abastecimiento adicional de electricidad. Esto se ha ido haciendo cada vez más perceptible, especialmente durante los apagones de electricidad de 2007 y 2008, que dejaron en la oscuridad tanto a los hogares como a la

industria y que obligaron a establecer turnos de conexión debido a la escasez.

Como respuesta a este problema, Eskom inició un programa de construcciones que incluyó la central de carbón de Medupi. Se afirma que esta central incrementará en una octava parte la capacidad de generación del país. La sociedad civil, por su parte, considera que su construcción equivale a contaminar aún más la atmósfera con dióxido de carbono, favoreciendo los efectos del cambio climático.

Sudáfrica ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en 1997, que requiere que todos los países modifiquen su trayectoria a favor de un desarrollo menos dependiente del carbón, apostando por energías limpias; en 2002, Sudáfrica también adhirió al Protocolo de Kioto. En los últimos tiempos, ha liderado la posición negociadora del colectivo africano y asumió la voz de la razón en el infame Acuerdo de Copenhague en 2009 (Davidson, Hirst y Moomaw, 2010).

La actual contribución africana al cambio climático mundial es extremadamente baja, tanto en el presente como acumulativamente, sólo un 4% de las emisiones globales de dióxido de carbono. Sus bosques y selvas, parcialmente, capturan tales emisiones, actuando como sumideros de carbono, razón por la cual la dependencia sudafricana del carbón para producir más electricidad no es la mejor opción en un mundo que está intentando reducir los gases de efecto invernadero (GEI), pues convierte al país en un emisor neto. Sudáfrica debería aumentar sus inversiones en tecnologías energéticas renovables y, si son de combustibles fósiles, con bajos niveles de emisión (Davidson, Hirst y Moomaw, 2010).

Como continente, África es el que consume menos electricidad y aún no ha alcanzado el umbral mínimo de consumo eléctrico requerido para cubrir las necesidades mínimas de una calidad de vida aceptable. Actualmente padece una importante crisis energética a pesar de poseer suficientes combustibles fósiles y posibilidades para las energías renovables como para cubrir todas sus necesidades. El África austral concentra la mayoría de yacimientos de carbón, el 90% de los cuales está en Sudáfrica, que es la cuarta reserva mundial de este combustible.

⁴ <http://www.gsb.uct.ac.za/files/UncertaintieswithinSouthAfricasgoalofuniversalaccesstoelectricity.pdf>.

⁵ <http://www.info.gov.za/speeches/2004/04052111151001.htm>.

⁶ <http://www.mbendi.com/indy/power/at/sa/p0005.htm>.

EL DISCUTIBLE PRÉSTAMO DEL BANCO MUNDIAL

A pesar de las vigorosas protestas de la sociedad civil, el Banco Mundial aprobó un préstamo de 3.750 millones de dólares para la central de carbón de Medupi. Esta contribución es esencial para completar los 15.400 millones que en total requiere el proyecto, aumentando en un 12% la capacidad de generación de Eskom.

El segundo componente del préstamo del Banco Mundial consiste en apoyo para un parque eólico, la mejora de las redes de transmisión y para una planta de concentración de la energía solar (CSP). Se calcula que estos otros proyectos costarán 1.000 millones de dólares. Actualmente, Sudáfrica no dispone de ningún parque eólico importante, aunque dispone de recursos eólicos y solares.

El tercer componente del paquete consiste en una línea de financiación del Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo (BIRD) de 490 millones de dólares para tender una línea de ferrocarril hasta la actual central de carbón de Majuba, e incrementar la eficiencia de la central mediante la asistencia técnica necesaria. La línea ferroviaria de 68 km sustituiría al actual convoy de 700 camiones al día que hoy abastecen de carbón a Majuba, algo que implicaría enormes beneficios en eficiencia y un menor impacto sobre el medio ambiente local (Davidson, Hirst y Moomaw, 2010).

LAS OBJECIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

Lo que más ha irritado a las organizaciones de la sociedad civil, además de los efectos sobre el cambio climático, es la disparidad entre lo que Eskom cobra a sus clientes domésticos y lo que pagan sus clientes comerciales. Los grupos argumentan que no tiene sentido utilizar el carbón sudafricano para generar electricidad al precio más barato del mundo, agotar la bauxita importada, aumentar los beneficios de multinacionales con sede en Londres, Melbourne, Luxemburgo y Zurich, empeorando todavía más el ya precario déficit en la balanza de pagos del país y que obliga a

construir numerosas nuevas centrales de carbón, financiadas por el Banco Mundial o por inversores privados (49% en el caso de Kusile) y por los enormes aumentos de tarifa para los pobres, mientras se siguen ignorando sus necesidades de desarrollo, salud e igualdad de género.

La mayoría de los proyectos de centrales de carbón que el Banco Mundial financia están pensados para abastecer a la industria, no a la gente. Las industrias, por su parte, están orientadas a la exportación. Los principales clientes de Eskom, BHP Billiton, Anglo American y Samancor —por mencionar sólo a las mayores— pagan entre 9 y 35 céntimos el kilovatio. Lo mínimo que pagan las familias trabajadoras son 45 céntimos el kilovatio. Esto no reduce la pobreza energética, sino que perpetúa el sufrimiento al cargar la «recuperación de costes» sobre aquellos que menos tienen. Recientemente, Eskom ha anunciado que de aquí a 2012 las familias de los suburbios sufrirán un aumento mensual de los actuales 360 rands (US\$48) hasta 1.000 rands (US\$130).

Aceptar el préstamo sería desastroso para el país, tanto en términos económicos como en lo relativo a sus emisiones de GEI. Con frecuencia, las condiciones que impone el Banco Mundial al conceder un préstamo derivan en políticas restrictivas y un empeoramiento de la pobreza. En muchos países en desarrollo, el servicio de la deuda ha desviado los escasos recursos necesarios para mejorar la salud, la educación y la nutrición de los más pobres. El riesgo financiero es que la moneda sudafricana vuelva a sufrir un colapso (como ya lo ha hecho en cinco ocasiones desde 1995), provocando que el pago de la deuda sea aún más caro (dado que los préstamos no se devuelven en rands, sino en dólares), e incrementando aún más la carga que los pobres del país deberán asumir.

Desde una perspectiva ambiental, el trato es perjudicial pues será asumido mediante gigantescas centrales de carbón, y esto implica que Sudáfrica necesitará de 40 nuevas minas de carbón. Esto significa aumentar la ya elevada intensidad de emisiones de carbono, por no mencionar la degradación de los escasos recursos hídricos y la contaminación del aire. Sudáfrica contribuirá así a incrementar aún más su «deuda climática» con África.

Los préstamos del Banco Mundial dentro del sector energético no favorecen la transición de los países en desarrollo hacia un desarrollo con bajo uso de carbón. De hecho, todo indica que la política de préstamos del Banco Mundial sigue favoreciendo a los combustibles fósiles, en lugar de desincentivarlos. En lugar de ampliar sus instalaciones en base a carbón, Eskom debería embarcarse en una gestión seria de la demanda, comenzando por reducir paulatinamente la electricidad para las funciones que poco aportan a la economía sudafricana y que son intensivas en capital, en lugar de ser intensivas en mano de obra. Por otra parte, el préstamo del Banco Mundial comprometerá a Sudáfrica con la energía basada en combustibles fósiles durante los próximos 20 - 40 años. En tal sentido, cuando finalmente los países en desarrollo comiencen a asumir metas en la reducción de sus emisiones de GEI, la actual política energética del Banco Mundial hará que lograr esos fines les resulte más difícil y mucho más costoso.

BIBLIOGRAFÍA

- DAVIDSON, Ogunlade, HIRST, Neil y MOOMAW, William (2010), «Recommendations to the World Bank Group on Lending to South Africa for ESKOM Investment Support Project that includes a Large Coal Burning Power Station at Medupi» A Report Prepared by Expert Panel.
- DAVIDSON, Ogunlade y MWAKASONDA, Stanford A. (2007), «Electricity Access to the Poor: A study of South Africa and Zimbabwe» Energy Research Centre, University of Cape Town.
- MARQUARD, A, BEKKER, B, EBERHARD, A y GAUNT, CT, (2007), «South Africa's Electrification Programme: an overview and assessment» University of Cape Town. <http://www.gsb.uct.ac.za>.
- MBendi Profile, Electrical Power in South Africa – Overview. Disponible en: <http://www.mbendi.com/indy/powr/af/sa/p0005.htm>.
- PRASAD, Gisela, VISAGIE, Eugene (2005), «Renewable energy technologies for poverty alleviation Initial assessment report: South Africa».
- Sustainable Energy Briefing 12: What does our energy supply really cost? Who is paying? Who knows? Sustainable Energy and Climate Change Project of Earthlife Africa, Johannesburg.
- WENTZEL, Marlett (2004), «Achieving universal access to electricity in South Africa» This paper was presented at the Domestic Use of Energy Conference in Somerset West, South Africa, in May 2004.



Redes de resistencia

Justicia climática y justicia social: un mismo combate contra el capitalismo global

Josep Maria Antentas y Esther Vivas

Declaración de la cumbre de Cochamba

Justicia climática y justicia social: un mismo combate contra el capitalismo global

Josep Maria Antentas y Esther Vivas*

RESUMEN

El fracaso de la pasada cumbre de Copenhague pone de manifiesto la necesidad de impulsar un verdadero movimiento contra el cambio climático que ligue justicia climática y justicia social, y defensa del clima y anticapitalismo. La cumbre de los pueblos de Cochabamba ha sido un paso importante para contribuir a articular dicho movimiento a escala mundial.

EL FRACASO DE COPENHAGUE

La pasada Cumbre Mundial del clima de Copenhague terminó con un sonoro fiasco superior al fracaso ya anunciado. Los hipermediatizados líderes mundiales, una vez más, mostraron su incapacidad congénita para afrontar no sólo el cambio climático, sino también los principales problemas de la humanidad. El texto adoptado como acuerdo en Copenhague es un verdadero documento sin sustancia cuya única función es, en palabras de uno de los activistas y especialistas en cambio climático más reconoci-



Protestas en Copenhague.

dos, Daniel Tanuro (2009): «hacer creer que hay piloto en el avión. Pero no hay piloto. O más bien, el único piloto es automático: es la carrera por el beneficio de los grupos capitalistas lanzados a la guerra de la competencia por los mercados mundiales».

La vacuidad de las propuestas de los gobiernos contrastó con la claridad de las de la declaración final del foro alternativo Klima Forum. En ella se señala «la necesidad de avanzar hacia una transición justa y duradera hacia un modelo que garantice el derecho a la vida y a la dignidad de todos los pueblos» y se reivindican medidas como: una estrategia clara para la desaparición de los combustibles fósiles en los próximos treinta años; una reducción de los gases a efecto invernadero de los países industrializados de un 40% para el 2020 respecto al nivel de emisiones de 1990; reparaciones y compensaciones de la deuda y los crímenes climáticos cometidos en los países del Sur; creación de un fondo mundial para

* Josep Maria Antentas, Prof. del Departamento de Sociología de la UAB y miembro del Centre d'Estudis Sociològics sobre la Vida Quotidiana i el Treball (QUIT). Pertenecer a la redacción de la revista *Viento Sur* (www.vientosur.info) (josepmaria.antentas@uab.cat); Esther Vivas, miembro del Centre d'Estudis sobre Moviments Socials (CEMS) de la UPF y de la redacción de la revista *Viento Sur* (www.vientosur.info) (esther.vivas@pangea.org).

indemnizar a las víctimas del cambio climático; la prohibición inmediata de la deforestación de los bosques primarios; la oposición a las falsas soluciones tecnocráticas y basadas en la economía de mercado, la energía nuclear y los agrocombustibles; sustituir el sistema de cuotas de emisiones intercambiables por un impuesto justo sobre las emisiones de carbono; o el reemplazo de las actuales instituciones económicas y financieras por otras democráticas.

La visión a largo plazo de los manifestantes en Copenhague se contradice vivamente con el trágico inmediatismo de los dirigentes políticos. Curiosamente, cuando el movimiento «antiglobalización» emergió abruptamente en Seattle frente a la Organización Mundial del Comercio, la respuesta inicial del establishment fue denunciarlo como un movimiento incoherente, falto de propuestas y formado por organizaciones con planteamientos contradictorios. Esta crítica fácil nunca fue verdad. Ideas y propuestas no han faltado, como se ha podido comprobar en los múltiples foros sociales realizados. La crisis global mostró ya claramente que si alguien carece de ideas y soluciones, más allá de aferrarse a la conservación del modelo actual, son los principales gobiernos del mundo. Pero Copenhague puso aún más negro sobre blanco esta realidad.

ANTICAPITALISMO Y JUSTICIA CLIMÁTICA

Copenhague ejemplificó el choque de dos lógicas antagónicas. De un lado, la del beneficio a corto plazo y del tacticismo electoral permanente propios del capital y de la política gestionaia. Del otro lado, la lógica a largo plazo de la defensa de la humanidad y la vida, y el equilibrio de la naturaleza. Una y otra chocan frontalmente y marcan dos destinos alternativos para la humanidad.

Salvar el clima requiere la adopción de políticas que tocan al corazón del actual modelo de producción, distribución y consumo, y no meros retoques cosméticos superficiales. El cambio climático plantea la necesidad de unir el combate por la justicia climática y por la justicia

social, y de huir de las falacias del capitalismo verde y del barniz ecológico a las políticas social-liberales.

El capitalismo no puede solventar la crisis ecológica global que él mismo ha creado. Anticapitalismo y justicia climática aparecen entonces directamente entrelazados. Cualquier combate contra el actual modelo económico que no tenga en cuenta la centralidad de la crisis ecológica está estratégicamente desorientada. Y toda perspectiva ecologista desprovista de una orientación anticapitalista, está condenada al fracaso, a servir de coartada de políticas de lavado de imagen, a quedarse en la superficie del problema y puede acabar siendo un instrumento al servicio del marketing verde (Vivas, 2010).

La ligazón entre justicia social y justicia climática estuvo presente en las protestas en la capital danesa que fueron las más grandes realizadas hasta ahora en defensa de clima, marcando un cierto renacimiento de las movilizaciones internacionales altermundialistas, de su visibilidad, y de su dimensión disruptiva. La combinación entre los desacuerdos en la cumbre, el caos organizativo, y las protestas callejeras evocaron en cierta forma los «días que conmovieron al mundo» justo diez años antes en Seattle.

La movilización para ambas citas tuvo, sin embargo, una lógica diferente. En Seattle se buscaba bloquear las políticas de una institución cuya legitimidad era contestada. En Copenhague, por el contrario, se intentaba forzar la adopción de medidas reales frente al cambio climático. Pero detrás subyacía la misma preocupación: la imperiosa necesidad de un cambio de modelo.

COCHABAMBA: HACIA UN MOVIMIENTO GLOBAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El éxito de las movilizaciones en la contra-cumbre de Copenhague, sin embargo, no puede esconder la debilidad general de las protestas descentralizadas en el resto del mundo, con algunas excepciones como Londres.

La convocatoria de la Cumbre Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra en Cochabamba (19-22 de abril), que reunió a más



de 30.000 activistas, campesinos, ecologistas y expertos de todo el mundo, ha sido un paso en la construcción de un movimiento global frente al cambio climático. Impulsada por el gobierno de Evo Morales, como consecuencia del fracaso de Copenhague, ha permitido un punto de encuentro, discusión y acción hasta ahora de magnitud inédita frente al cambio climático. El papel del gobierno boliviano en la convocatoria de la iniciativa de Cochabamba, igual que su actitud combativa en Copenhague, ha sido un aspecto que hay que valorar positivamente en términos de su compromiso frente al cambio climático, si bien esto no debería hacernos olvidar sus contradicciones en este terreno derivadas de su política energética y la explotación de los recursos naturales.

Organizada en 17 meses de trabajo la cumbre permitió discusiones temáticas sectoriales en varios terrenos como: Agricultura y soberanía alimentaria, Tribunal de Justicia Climática, Causas estructurales del cambio climático, Mercado de Carbono, Protocolo de Kioto...En el marco de la cumbre tuvo lugar también una Asamblea de los Pueblos Indígenas y una Asamblea de los movimientos sociales, orientada a la articulación de las movilizaciones antes la próxima Cumbre oficial de Cancún a finales de 2010. Entre las propuestas aprobadas en Cochabamba están la creación de un Tribunal Internacional para juzgar los crímenes climáticos y ambientales y la organización de un referéndum mundial en defensa de la Madre Tierra y contra el actual modelo ambiental y socialmente destructor. La declaración final, el Acuerdo

de los Pueblos (2010), constituye un buen documento a favor de un verdadero movimiento por la justicia climática y social, aunque como señalan Invernizzi y Tanuro (2010), contiene algunos puntos débiles, en particular respecto a la poca atención que dedica a la denuncia de la responsabilidad del sector energético en el cambio climático, y a una cierta visión «tercermundista» que tiende eximir a los países del Sur de cualquier esfuerzo en la lucha contra el cambio climático (esfuerzo que, claro está, debe ser menor que el de los países desarrollados).

La cumbre de Cochabamba ha puesto también de manifiesto la importancia de los pueblos indígenas (como ya quedó patente en el Foro Social Mundial de Belem en enero de 2009) en la lucha contra el cambio climático. El movimiento altermundialista y por la justicia climática debe integrar parte de las propuestas de los pueblos originarios, sobre la «pachamama», la «madre tierra», y la defensa del «buen vivir» que plantean nuevas formas de relación entre humanidad y naturaleza opuestas a la mercantilización de la vida y el planeta. No se trata sin embargo de caer en romanticismos o idealizaciones del movimiento indígena, sino integrar parte de y comprender sus propuestas buscando un diálogo crítico entre movimiento indígena, ecologismo y pensamiento socialista.

El reto ahora es articular un verdadero movimiento global contra el cambio climático, ligado a la dinámica del movimiento altermundialista, arraigado localmente, capaz de movilizarse coordinadamente en momentos clave durante las contra-cumbres pero también de forma descentralizada por todo el planeta. Una cuestión estratégica central, en términos de generar un movimiento con amplia base social, es buscar alianzas entre ecologismo y sindicalismo, en favor de una perspectiva integrada que una crisis social y crisis ecológica.

La toma de conciencia de la gravedad del cambio climático está ya muy extendida, pero la variable fundamental para conseguir un cambio de rumbo es su cristalización en organización y acción colectiva siguiendo la estela de las calles de Copenhague y Cochabamba, de donde emergió un mensaje muy claro: para que no cambie el clima, hay que cambiar el sistema y el mundo.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo de los Pueblos (Cochabamba, 22 de abril de 2010)
disponible en: <http://cmpcc.org/2010/04/24/acuerdo-de-los-pueblos/#more-1757>.

Declaración de los Pueblos en KlimaForum: cambiemos el sistema,
no el clima (2009), Disponible en: <http://www.choike.org/2009/esp/informes/7569.html>.

INVERNIZZI, S y TANURO, D (2010), «Sommet des peuples

de Cochabamba : Quelques commentaires critiques sur la déclaration finale» disponible en: <http://www.europe-solidaire.org/spip.php?article17300>.

TANURO, D (2009), «Derrota en la cumbre, victoria en la base» disponible en: <http://www.vientosur.info/articulosweb/noticia/index.php?x=2680>.

VIVAS, E (2010), «Anticapitalismo y justicia climática» disponible en: <http://esthervivas.wordpress.com/2010/03/23/anticapitalismo-y-justicia-climatica>.



ecología política en América Latina

Números actuales y atrasados disponibles en
las Entidades Colaboradoras
(véase listado en www.ecologiapolitica.info)
y en los siguientes puntos comerciales:

ARGENTINA: PROEME - Rodríguez Peña 744 (C1020ADP) - Tel. 48 15-11 90 - Fax 48 15-11 92
Buenos Aires - aguazul@007ciudad.com.ar

CHILE: LIBERALIA Ediciones - Av. Italia 2015-Nuñoa - Tel. 562 432 80 03 - 562 326 86 13
Fax 562 326 88 05 - Santa Fé de Bogotá - info@siglodelhombre.com

COLOMBIA: Siglo del Hombre - Carrera 31A, N° 25B-50 - Tel. 337 94 60 - 344 00 42 - Fax 337 76 65
Santa Fé de Bogotá - info@siglodelhombre.com

ECUADOR: Libri Mundi - Juan León Mera, 23-83 y Wilson - P.O. Box 17-01 -Tel. 252 16 06 -3029
Quito - librimundi@librimundi.com

GUATEMALA: Sophos - Avenida La Reforma 13-89, Zona 10 - Local 1 Centro Comercial El Portal
Tel. 23 34 67 97 - Fax 23 63 24 69 - Guatemala - sophos@sophosonlinea.com

MÉXICO: Editorial Juventud SA de CV - Herodoto, N° 42 - Tel. 5203 97 49 Colonia Anzures
11590 México, D. F. - juventud.mex@prodigy.net.mx

VENEZUELA: Euroamericana de ediciones - Avda. Francisco Solano -Edif. Lourdes, piso 4, ofc. 11
Sabana Grande - Tel. 761 22 80 - Fax 763 02 63 - Aptdo. de Correos 76296
1070 Caracas - Venezuela - angelsuc@cantr.net

Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra

22 de abril, Cochabamba, Bolivia

ACUERDO DE LOS PUEBLOS

Hoy, nuestra Madre Tierra está herida y el futuro de la humanidad está en peligro.

De incrementarse el calentamiento global en más de 2° C, a lo que nos conduciría el llamado «Entendimiento de Copenhague» existe el 50% de probabilidades de que los daños provocados a nuestra Madre Tierra sean totalmente irreversibles. Entre un 20% y un 30% de las especies estaría en peligro de desaparecer. Grandes extensiones de bosques serían afectadas, las sequías e inundaciones afectarían diferentes regiones del planeta, se extenderían los desiertos y se agravaría el derretimiento de los polos y los glaciares en los Andes y los Himalayas. Muchos Estados insulares desaparecerían y el África sufriría un incremento de la temperatura de más de 3° C. Así mismo, se reduciría la producción de alimentos en el mundo con efectos catastróficos para la supervivencia de los habitantes de vastas regiones del planeta, y se incrementaría de forma dramática el número de hambrientos en el mundo, que ya sobrepasa la cifra de 1.020 millones de personas.

Las corporaciones y los gobiernos de los países denominados «más desarrollados», en complicidad con un segmento de la comunidad científica, nos ponen a discutir el cambio climático como un problema reducido a la elevación de la temperatura sin cuestionar la causa que es el sistema capitalista.

Confrontamos la crisis terminal del modelo civilizatorio patriarcal basado en el sometimiento y destrucción de



Protestas en Copenhague.

seres humanos y naturaleza que se aceleró con la revolución industrial.

El sistema capitalista nos ha impuesto una lógica de competencia, progreso y crecimiento ilimitado. Este régimen de producción y consumo busca la ganancia sin límites, separando al ser humano de la naturaleza, estableciendo una lógica de dominación sobre ésta, convirtiendo todo en mercancía: el agua, la tierra, el genoma humano, las culturas ancestrales, la biodiversidad, la justicia, la ética, los derechos de los pueblos, la muerte y la vida misma.

Bajo el capitalismo, la Madre Tierra se convierte en fuente sólo de materias primas y los seres humanos en medios de producción y consumidores, en personas que valen por lo que tienen y no por lo que son.

El capitalismo requiere una potente industria militar para su proceso de acumulación y el control de territorios y recursos naturales, reprimiendo la resistencia de los pueblos. Se trata de un sistema imperialista de colonización del planeta.

La humanidad está frente a una gran disyuntiva: continuar por el camino del capitalismo, la depredación y la muerte, o emprender el camino de la armonía con la naturaleza y el respeto a la vida.

Requerimos forjar un nuevo sistema que restablezca la armonía con la naturaleza y entre los seres humanos. Sólo puede haber equilibrio con la naturaleza si hay equidad entre los seres humanos.

Planteamos a los pueblos del mundo la recuperación, revalorización y fortalecimiento de los conocimientos, sabidurías y prácticas ancestrales de los Pueblos Indígenas, afirmados en la vivencia y propuesta de «Vivir Bien», reconociendo a la Madre Tierra como un ser vivo, con el cual tenemos una relación indivisible, interdependiente, complementaria y espiritual.

Para enfrentar el cambio climático debemos reconocer a la Madre Tierra como la fuente de la vida y forjar un nuevo sistema basado en los principios de:

- armonía y equilibrio entre todos y con todo
- complementariedad, solidaridad, y equidad
- bienestar colectivo y satisfacción de las necesidades fundamentales de todos en armonía con la Madre Tierra
- respeto a los Derechos de la Madre Tierra y a los Derechos Humanos
- reconocimiento del ser humano por lo que es y no por lo que tiene
- eliminación de toda forma de colonialismo, imperialismo e intervencionismo
- paz entre los pueblos y con la Madre Tierra.

El modelo que propugnamos no es de desarrollo destructivo ni ilimitado. Los países necesitan producir bienes y servicios para satisfacer las necesidades fundamentales de su población, pero de ninguna manera pueden continuar por este camino de desarrollo en el cual los países más ricos tienen una huella ecológica 5 veces más grande de lo que el planeta es capaz de soportar. En la actualidad ya se ha excedido en más de un 30% la capacidad del planeta para regenerarse. A este ritmo de sobreexplotación de nuestra Madre Tierra se necesitarían 2 planetas para el 2030.

En un sistema interdependiente del cual los seres humanos somos uno de sus componentes no es posible reconocer derechos solamente a la parte humana sin provocar un desequilibrio en todo el sistema. Para garantizar los derechos humanos y restablecer la armonía con la naturaleza es necesario reconocer y aplicar efectivamente los derechos de la Madre Tierra.

Para ello proponemos el proyecto adjunto de Declaración Universal de Derechos de la Madre Tierra en el cual se consignan:

- Derecho a la vida y a existir;
- Derecho a ser respetada;
- Derecho a la continuación de sus ciclos y procesos vitales libre de alteraciones humanas;
- Derecho a mantener su identidad e integridad como seres diferenciados, auto-regulados e interrelacionados;
- Derecho al agua como fuente de vida;
- Derecho al aire limpio;
- Derecho a la salud integral;
- Derecho a estar libre de la contaminación y polución, de desechos tóxicos y radioactivos;
- Derecho a no ser alterada genéticamente y modificada en su estructura amenazando su integridad o funcionamiento vital y saludable.
- Derecho a una restauración plena y pronta por las violaciones a los derechos reconocidos en esta Declaración causados por las actividades humanas.

La visión compartida es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero para hacer efectivo el Artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático que determina «la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas para el sistema climático». Nuestra visión es, sobre la base del principio de las responsabilidades históricas comunes pero diferenciadas, exigir que los países desarrollados se comprometan con metas cuantificadas de reducción de emisiones que permitan retornar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a 300 ppm y

así, limitar el incremento de la temperatura media global a un nivel máximo de 1°C.

Enfatizando la necesidad de acción urgente para lograr esta visión, y con el apoyo de los pueblos, movimientos y países, los países desarrollados deberán comprometerse con metas ambiciosas de reducción de emisiones que permitan alcanzar objetivos a corto plazo, manteniendo nuestra visión a favor del equilibrio del sistema climático de la Tierra, de acuerdo al objetivo último de la Convención.

La «visión compartida» para la «Acción Cooperativa a Largo Plazo» no debe reducirse en la negociación de cambio climático a definir el límite en el incremento de la temperatura y la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, sino que debe comprender de manera integral y equilibrada un conjunto de medidas financieras, tecnológicas, de adaptación, de desarrollo de capacidades, de patrones de producción, consumo y otras esenciales como el reconocimiento de los derechos de la Madre Tierra para restablecer la armonía con la naturaleza.

Los países desarrollados, principales causantes del cambio climático, asumiendo su responsabilidad histórica y actual, deben reconocer y honrar su deuda climática en todas sus dimensiones, como base para una solución justa, efectiva y científica al cambio climático. En este marco exigimos a los países desarrollados que:

- Restablezcan a los países en desarrollo el espacio atmosférico que está ocupado por sus emisiones de gases de efecto invernadero. Esto implica la descolonización de la atmósfera mediante la reducción y absorción de sus emisiones.
- Asuman los costos y las necesidades de transferencia de tecnología de los países en desarrollo por la pérdida de oportunidades de desarrollo por vivir en un espacio atmosférico restringido.
- Se hagan responsables por los cientos de millones que tendrán que migrar por el cambio climático que han provocado y que eliminan sus políticas restrictivas de migración y ofrezcan a los migrantes una vida digna y con todos los derechos en sus países.
- Asuman la deuda de adaptación relacionadas a los impactos del cambio climático en los países en desarrollo

proveyendo los medios para prevenir, minimizar y atender los daños que surgen de sus excesivas emisiones.

- Honren estas deudas como parte de una deuda mayor con la Madre Tierra adoptando y aplicando la Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra en las Naciones Unidas.

El enfoque debe ser no solamente de compensación económica, sino principalmente de justicia restaurativa –es decir restituyendo la integridad a las personas y a los miembros que forman una comunidad de vida en la Tierra.

Deploramos el intento de un grupo de países de anular el Protocolo de Kioto el único instrumento legalmente vinculante específico para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los países desarrollados.

Advertimos al mundo que no obstante estar obligados legalmente las emisiones de los países desarrollados en lugar de reducir, crecieron en un 11,2% entre 1990 y 2007.

Estados Unidos a causa del consumo ilimitado aumentó sus emisiones de GEI en 16,8% durante el periodo 1990 al 2007, emitiendo como promedio entre 20 y 23 toneladas anuales de CO₂ por habitante, lo que representa más de 9 veces las emisiones correspondientes a un habitante promedio del Tercer Mundo, y más de 20 veces las emisiones de un habitante de África Subsahariana.

Rechazamos de manera absoluta el ilegítimo «Entendimiento de Copenhague», que permite a estos países desarrollados ofertar reducciones insuficientes de gases de efecto invernadero, basadas en compromisos voluntarios e individuales, que violan la integridad ambiental de la Madre Tierra conduciéndonos a un aumento de alrededor de 4°C.

La próxima Conferencia sobre Cambio Climático a realizarse a fines de año en México debe aprobar la enmienda al Protocolo de Kioto, para el segundo período de compromisos a iniciarse en 2013 a 2017 en el cual los países desarrollados deben comprometer reducciones domésticas significativas de al menos el 50% respecto al año base de 1990 sin incluir mercados de carbono u otros sistemas de desviación que enmascaran el incumplimiento de las reducciones reales de emisiones de gases de efecto invernadero.

Requerimos establecer primero una meta para el conjunto de los países desarrollados para luego realizar la asignación individual para cada país desarrollado en el marco de una comparación de esfuerzos entre cada uno de ellos, manteniendo así el sistema del Protocolo de Kioto para las reducciones de las emisiones.

Los Estados Unidos de América, en su carácter de único país de la Tierra del Anexo 1 que no ratificó el Protocolo de Kioto tiene una responsabilidad significativa ante todos los pueblos del mundo por cuanto debe ratificar el Protocolo de Kioto y comprometerse a respetar y dar cumplimiento a los objetivos de reducción de emisiones a escala de toda su economía.

Los pueblos tenemos los mismos derechos de protección ante los impactos del cambio climático y rechazamos la noción de adaptación al cambio climático entendida como la resignación a los impactos provocados por las emisiones históricas de los países desarrollados, quienes deben adaptar sus estilos de vida y de consumo ante esta emergencia planetaria. Nos vemos forzados a enfrentar los impactos del cambio climático, considerando la adaptación como un proceso y no como una imposición, y además como herramienta que sirva para contrarrestarlos, demostrando que es posible vivir en armonía bajo un modelo de vida distinto.

Es necesario construir un Fondo de Adaptación, como un fondo exclusivo para enfrentar el cambio climático como parte de un mecanismo financiero manejado y conducido de manera soberana, transparente y equitativa por nuestros Estados. Bajo este Fondo se debe valorar: los impactos y sus costos en países en desarrollo y las necesidades que estos impactos deriven, y registrar y monitorear el apoyo por parte de países desarrollados. Éste debe manejar además un mecanismo para el resarcimiento por daños por impactos ocurridos y futuros, por pérdida de oportunidades y la reposición por eventos climáticos extremos y graduales, y costos adicionales que podrían presentarse si nuestro planeta sobrepasa los umbrales ecológicos así como aquellos impactos que están frenando el derecho a Vivir Bien.

El «Entendimiento de Copenhague» impuesto sobre los países en desarrollo por algunos Estados, más allá de ofertar recursos insuficientes, pretende en si mismo dividir y

enfrentar a los pueblos y pretende extorsionar a los países en desarrollo condicionando el acceso a recursos de adaptación a cambio de medidas de mitigación. Adicionalmente se establece como inaceptable que en los procesos de negociación internacional se intente categorizar a los países en desarrollo por su vulnerabilidad al cambio climático, generando disputas, desigualdades y segregaciones entre ellos.

El inmenso desafío que enfrentamos como humanidad para detener el calentamiento global y enfriar el planeta sólo se logrará llevando adelante una profunda transformación en la agricultura hacia un modelo sustentable de producción agrícola campesino e indígena/originario, y otros modelos y prácticas ancestrales ecológicas que contribuyan a solucionar el problema del cambio climático y aseguren la Soberanía Alimentaria:

Entendida como el derecho de los pueblos a controlar sus propias semillas, tierras, agua y la producción de alimentos, garantizando, a través de una producción en armonía con la Madre Tierra, local y culturalmente apropiada, el acceso de los pueblos a alimentos suficientes, variados y nutritivos en complementación con la Madre Tierra y profundizando la producción autónoma (participativa, comunitaria y compartida) de cada nación y pueblo.

El Cambio Climático ya está produciendo profundos impactos sobre la agricultura y los modos de vida de los pueblos indígenas/originarios y campesinos del mundo y estos impactos se irán agravando en el futuro.

El agro negocio a través de su modelo social, económico y cultural de producción capitalista globalizada y su lógica de producción de alimentos para el mercado y no para cumplir con el derecho a la alimentación, es una de las causas principales del cambio climático. Sus herramientas tecnológicas, comerciales y políticas no hacen más que profundizar la crisis climática e incrementar el hambre en el planeta. Por esta razón rechazamos los Tratados de Libre Comercio y Acuerdos de Asociación y toda forma de aplicación de los Derechos de Propiedad Intelectual sobre la vida, los paquetes tecnológicos actuales (agroquímicos,

transgénicos) y aquellos que se ofrecen como falsas soluciones (agrocombustibles, geoingeniería, nanotecnología, tecnología Terminator y similares) que únicamente agudizarán la crisis actual.

Al mismo tiempo denunciamos como este modelo capitalista impone megaproyectos de infraestructura, invade territorios con proyectos extractivistas, privatiza y mercantiliza el agua y militariza los territorios expulsando a los pueblos indígenas y campesinos de sus territorios, impidiendo la Soberanía Alimentaria y profundizando la crisis socioambiental.

Exigimos reconocer el derecho de todos los pueblos, los seres vivos y la Madre Tierra a acceder y gozar del agua y apoyamos la propuesta del Gobierno de Bolivia para reconocer al agua como un Derecho Humano Fundamental.

La definición de bosque utilizada en las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la cual incluye plantaciones, es inaceptable. *Los monocultivos no son bosques*. Por lo tanto, exigimos una definición para fines de negociación que reconozca los bosques nativos y la selva y la diversidad de los ecosistemas de la tierra.

La *Declaración de la ONU sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas* debe ser plenamente reconocida, implementada e integrada en las negociaciones de cambio climático. La mejor estrategia y acción para evitar la deforestación y degradación y proteger los bosques nativos y la selva es reconocer y garantizar los derechos colectivos de las tierras y territorios considerando especialmente que la mayoría de los bosques y selvas están en los territorios de pueblos y naciones indígenas, comunidades campesinas y tradicionales.

Condenamos los mecanismos de mercado, como el mecanismo de REDD (Reducción de emisiones por la deforestación y degradación de bosques) y sus versiones + y ++, que está violando la soberanía de los Pueblos y su derecho al consentimiento libre, previo e informado, así como a la soberanía de Estados nacionales, y viola los derechos, usos y costumbres de los Pueblos y los Derechos de la Naturaleza.

Los países contaminadores están obligados a transferir de manera directa los recursos económicos y tecnológicos

para pagar la restauración y mantenimiento de los bosques y selvas, en favor de los pueblos y estructuras orgánicas ancestrales indígenas, originarias, campesinas. Esto deberá ser una compensación directa y adicional a las fuentes de financiamiento comprometidas por los países desarrollados, fuera del mercado de carbono y nunca sirviendo como las compensaciones de carbono (*offsets*). Demandamos a los países a detener las iniciativas locales en bosques y selvas basados en mecanismos de mercado y que proponen resultados inexistentes y condicionados. Exigimos a los gobiernos un programa mundial de restauración de bosques nativos y selvas, dirigido y administrado por los pueblos, implementando semillas forestales, frutales y de flora autóctona. Los gobiernos deben eliminar las concesiones forestales y apoyar la conservación del petróleo bajo la tierra y que se detenga urgentemente la explotación de hidrocarburos en las selvas.

Exigimos a los Estados que reconozcan, respeten y garanticen la efectiva aplicación de los estándares internacionales de derechos humanos y los derechos de los Pueblos Indígenas, en particular la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, el Convenio 169 de la OIT, entre otros instrumentos pertinentes, en el marco de las negociaciones, políticas y medidas para resolver los desafíos planteados por el cambio climático. En especial, demandamos a los Estados a que reconozcan jurídicamente la preexistencia del derecho sobre nuestros territorios, tierras y recursos naturales para posibilitar y fortalecer nuestras formas tradicionales de vida y contribuir efectivamente a la solución del cambio climático.

Demandamos la plena y efectiva aplicación del derecho a la consulta, la participación y el consentimiento previo, libre e informado de los Pueblos Indígenas en todos los procesos de negociación así como en el diseño e implementación de las medidas relativas al cambio climático.

En la actualidad la degradación medioambiental y el cambio climático alcanzarán niveles críticos, siendo una de las principales consecuencias la migración interna así como internacional. Según algunas proyecciones en 1995 existían alrededor de 25 millones de migrantes climáticos, al presente se estima en 50 millones y las proyecciones para el año 2050

son de 200 a 1000 millones de personas que serán desplazadas por situaciones derivadas del cambio climático.

Los países desarrollados deben asumir la responsabilidad sobre los migrantes climáticos, acogiéndolos en sus territorios y reconociendo sus derechos fundamentales, a través de la firma de convenios internacionales que contemplen la definición de migrante climático para que todos los Estados acaten sus determinaciones.

Constituir un Tribunal Internacional de Conciencia para denunciar, hacer visible, documentar, juzgar y sancionar las violaciones de los derechos de los(as) migrantes, refugiados(as) y desplazados en los países de origen, tránsito y destino, identificando claramente las responsabilidades de los Estados, compañías y otros actores.

El financiamiento actual destinado a los países en desarrollo para cambio climático y la propuesta del Entendimiento de Copenhague son ínfimos. Los países desarrollados deben comprometer un financiamiento anual nuevo, adicional a la Ayuda Oficial al Desarrollo y de fuente pública, de al menos 6% de su PIB para enfrentar el cambio climático en los países en desarrollo. Esto es viable tomando en cuenta que gastan un monto similar en defensa nacional y destinaron 5 veces más para rescatar bancos y especuladores en quiebra, lo que cuestiona seriamente sus prioridades mundiales y su voluntad política. Este financiamiento debe ser directo, sin condicionamiento y no vulnerar la soberanía nacional ni la autodeterminación de las comunidades y grupos más afectados.

En vista de la ineficiencia del mecanismo actual, en la Conferencia de México se debe establecer un nuevo mecanismo de financiamiento que funcione bajo la autoridad de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio Climático rindiendo cuentas a la misma, con una representación significativa de los países en desarrollo para garantizar el cumplimiento de los compromisos de financiamiento de los países Anexo 1.

Se ha constatado que los países desarrollados incrementaron sus emisiones en el periodo 1990-2007, no obstante haber manifestado que la reducción se vería sustancialmente coadyuvada con mecanismos de mercado.

El mercado de carbono se ha transformado en un negocio lucrativo, mercantilizando nuestra Madre Tierra, esto no representa una alternativa para afrontar el cambio climático, puesto que saquea, devasta la tierra, el agua e incluso la vida misma.

La reciente crisis financiera ha demostrado que el mercado es incapaz de regular el sistema financiero, que es frágil e inseguro ante la especulación y la aparición de agentes intermediarios, por lo tanto, sería una total irresponsabilidad dejar en sus manos el cuidado y protección de la propia existencia humana y de nuestra Madre Tierra.

Consideramos inadmisible que las negociaciones en curso pretendan la creación de nuevos mecanismos que amplíen y promuevan el mercado de carbono toda vez que los mecanismos existentes nunca resolvieron el problema del Cambio Climático ni se transformaron en acciones reales y directas en la reducción de gases de efecto invernadero.

Es imprescindible exigir el cumplimiento de los compromisos asumidos por los países desarrollados en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático respecto al desarrollo y transferencia de tecnología, así como rechazar la «vitrina tecnológica» propuesta por países desarrollados que solamente comercializan la tecnología. Es fundamental establecer los lineamientos para crear un mecanismo multilateral y multidisciplinario para el control participativo, la gestión y la evaluación continua del intercambio de tecnologías. Estas tecnologías deben ser útiles, limpias, y socialmente adecuadas. De igual manera es fundamental el establecimiento de un fondo de financiamiento e inventario de tecnologías apropiadas y liberadas de derechos de propiedad intelectual, en particular, de patentes que deben pasar de monopolios privados a ser de dominio público, de libre accesibilidad y bajo costo.

El conocimiento es universal, y por ningún motivo puede ser objeto de propiedad privada y de utilización privativa, como tampoco sus aplicaciones en forma de tecnologías. Es deber de los países desarrollados compartir su tecnología con países en desarrollo, crear centros de investigación para la creación de tecnologías e innovaciones propias, así como defender e impulsar su desarrollo y aplicación para el vivir bien. El mundo debe recuperar, aprender, reaprender los

principios y enfoques del legado ancestral de sus pueblos originarios para detener la destrucción del planeta, así como los conocimientos y prácticas ancestrales y recuperación de la espiritualidad en la reinserción del vivir bien juntamente con la Madre Tierra.

Considerando la falta de voluntad política de los países desarrollados para cumplir de manera efectiva sus compromisos y obligaciones asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, y frente a la inexistencia de una instancia legal internacional que prevenga y sancione todos aquellos delitos y crímenes climáticos y ambientales que atenten contra los derechos de la Madre Tierra y la humanidad, demandamos la creación de un Tribunal Internacional de Justicia Climática y Ambiental que tenga la capacidad jurídica vinculante de prevenir, juzgar y sancionar a los Estados, las Empresas y personas que por acción u omisión contaminen y provoquen el cambio climático.

Respaldar a los Estados que presenten demandas en la Corte Internacional de Justicia contra los países desarrollados que no cumplen con sus compromisos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto incluyendo sus compromisos de reducción de gases de efecto invernadero.

Instamos a los pueblos a proponer y promover una profunda reforma de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para que todos sus Estados miembros cumplan las decisiones del Tribunal Internacional de Justicia Climática y Ambiental.

El futuro de la humanidad está en peligro y no podemos aceptar que un grupo de gobernantes de países desarrollados quieran definir por todos los países como lo intentaron hacer infructuosamente en la Conferencia de las Partes de Copenhague. Esta decisión nos compete a

todos los pueblos. Por eso es necesaria la realización de un Referéndum Mundial, plebiscito o consulta popular, sobre el cambio Climático en el cuál todos seamos consultados sobre: el nivel de reducciones de emisiones que deben hacer los países desarrollados y las empresas transnacionales; el financiamiento que deben proveer los países desarrollados; la creación de un Tribunal Internacional de Justicia Climática; la necesidad de una Declaración Universal de Derechos de la Madre Tierra y; la necesidad de cambiar el actual sistema capitalista.

El proceso del Referéndum Mundial, plebiscito o consulta popular será fruto de un proceso de preparación que asegure el desarrollo exitoso del mismo.

Con el fin de coordinar nuestro accionar internacional e implementar los resultados del presente «Acuerdo de los Pueblos» llamamos a construir un Movimiento Mundial de los Pueblos por la Madre Tierra que se basará en los principios de complementariedad y respeto a la diversidad de origen y visiones de sus integrantes, constituyéndose en un espacio amplio y democrático de coordinación y articulación de acciones a nivel mundial.

Con tal propósito, adoptamos el plan de acción mundial adjunto para que en México los países desarrollados del Anexo 1 respeten el marco legal vigente y reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 50 % y se asuman las diferentes propuestas contenidas en este Acuerdo.

Finalmente, acordamos realizar la 2ª Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra en el 2011 como parte de este proceso de construcción del Movimiento Mundial de los Pueblos por la Madre Tierra y para reaccionar frente a los resultados de la Conferencia de Cambio Climático que se realizará a fines de año en Cancún, México.



Referentes del pensamiento ambiental

**Homenaje a Kumarappa, economista
ecológico gandhiano**

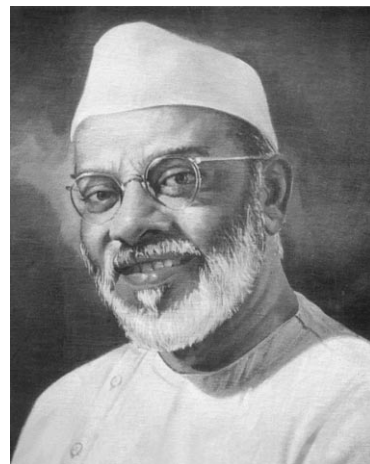
Mark Lindley

**Reseña del libro J. Kumarappa.
Mahatma Gandhi's economist,
de Mark Lindley**

Joan Martínez Alier

Homenaje a Kumarappa, economista ecológico gandhiano

Mark Lindley



Kumarappa.

Describiré a Kumarappa como un teórico de la economía de importancia mundial para el siglo XXI.

El famoso libro de Schumacher de los años setenta, *Lo pequeño es hermoso*, lleva como subtítulo «La economía como si la gente importase». Habrán notado que el subtítulo del libro del Dr. Karunakaran es «La economía como si la gente y el planeta importasen». Entre los economistas del siglo XX, Kumarappa fue el profeta de este enorme cambio en el pensamiento económico. Esto se ha vuelto bastante perceptible en la actualidad y creo que inexorablemente tenderá a ocupar una posición central en la teoría económica de este siglo. Me estoy refiriendo, por supuesto, a la economía ecológica. Es a lo que Kumarappa aludía en el título de su libro sobre teoría económica, «Economía de la permanencia», escrito en prisión durante la segunda guerra mundial.

Su definición de «permanencia» fue perspicaz. Afirmó que si el período de vigencia de la duración potencial de una economía era «astronómico», podía entonces calificarse como permanente. De tal modo, eludió una trampa que, una generación después, atraparía al más brillante y sofisticado de los teóricos de la economía ecológica del siglo XX, Nicholas Georgescu-Roegen. Tengo un gran respeto por

Georgescu-Roegen, a pesar del hecho de que su afición por las abstracciones le llevó a hablar —¡como economista!— sobre que la humanidad se encamina hacia su desaparición cuando el sol se consuma y todo eso. En teoría económica, el «largo plazo» más largo debería ser de décadas o siglos, en lugar de millones o miles de millones de años. La ciencia de la economía, el estudio de los aspectos materiales de la vida humana, trata de nosotros y nuestros hijos y nuestros nietos y sus hijos y nietos, de ese tipo de cosas, no del Big Bang y todo lo demás. Kumarappa tenía razón.

Aquí creo necesario explicar un par de distinciones básicas de categorías dentro de la teoría económica. (1) La economía de mercado trata de bienes y servicios por los que se paga. Es el tipo de economía que las escuelas de negocio enseñan a aquellos estudiantes cuya razón de estar allí es que quieren hacerse ricos; y esa es la parte del león del trabajo que los teóricos occidentales de la economía han venido haciendo durante los últimos cien años o más.

No obstante, (2) hay mucho trabajo económico por el que no se paga —por ejemplo, gran parte del trabajo que todavía siguen haciendo las mujeres— y que por lo tanto no es tenido en cuenta en la economía de mercado; pese a que buena parte del mismo es social (dejemos a un lado a los ere-

mitas), una cuestión de seres humanos interactuando entre sí. Los modelos económicos de todo eso —de los mercados y todos los demás intercambios socioeconómicos— son actualmente catalogados como «sistemas cerrados»; mientras que (3) los modelos de «sistema abierto» abarcan toda la gama de sistemas cerrados más los intercambios materiales entre la humanidad y el resto de la naturaleza. Creo que estarán de acuerdo en que esto establece nuevos fundamentos teóricos.

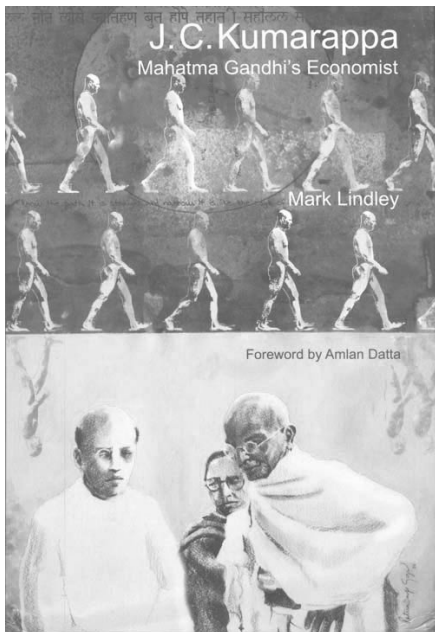
El estudio de la ecología existía ya como disciplina académica desde antes de la época de Kumarappa. Pero aún no había sido tomada en serio por los economistas. Kumarappa, no obstante, lo hizo; y no sólo describió a los ecosistemas (no con esa palabra) sino que tuvo la perspicacia de introducir dos conceptos de enorme importancia para pensar sobre modelos económicos de sistema abierto: agotamiento y contaminación.

La idea de «agotamiento de recursos naturales no renovables» es fundamental para adaptar a la economía de sistema abierto el concepto de «asignación de recursos escasos» que se había convertido en un factor esencial de la economía ortodoxa unos cincuenta años antes de la época de Kumarappa. Su precisa comprensión de la importancia económica del agotamiento es evidente en su distinción, ya señalada en *Economía de la permanencia*, entre una «economía río», basada en utilizar los recursos naturales renovables no más rápido de lo que demoran en renovarse, y la «economía cubo», basada en la utilización de recursos no renovables. Su precepto de que una economía cubo favorece la «competición malsana» brinda la posibilidad de una competencia saludable en ciertas circunstancias, y es por lo tanto un ejemplo, como su precepto de equiparar la duración «astronómica» con la permanencia,

de una cierta discriminación sutil en su vocabulario técnico (aun cuando la retórica de sus ocasionales escritos políticos fuese, como Gandhi cierta vez comentó, tan fuerte como un curry de Madrás).

También captó con mucha claridad, aunque no lo menciona en las páginas de *Economía de la permanencia*, el concepto de contaminación ecológica. Me ha resultado sorprendente que donde él alude a este concepto sea en el otro libro que escribió en prisión durante la guerra, *Práctica y preceptos de Jesús*. En un extraordinario pasaje de ese libro afirma que los animales son nuestros compañeros hijos de Dios y que por ello merecen nuestro respeto. También escribe que debemos tener, en nuestras actividades económicas, un profundo respeto por el agua, el aire y la luz del sol. Resulta notable encontrar tales ideas expresadas por un miembro de una religión bíblica, puesto que el Libro del Génesis dice que Dios ordenó a los hombres que ejercieran el dominio sobre la tierra, el agua y el aire y sobre las criaturas que en ellos habitan. Este aparente permiso divino para desenterrar todo, talar todo, y sentirse libre para arrojar infinitas cantidades de veneno en la tierra, el agua y el aire es, en mi opinión, una de las razones básicas de por qué el capitalismo surgió primero en la cultura occidental.

En la década de 1930, Gandhi señaló que un país grande como la India podía, si explotaba al mundo tan implacablemente como la pequeña Gran Bretaña lo estaba haciendo, «arrasarlo como las langostas», y en los últimos diez años de su vida valoró enormemente el mensaje casi panteísta del primer mantra del Isha Upanishad. Pero mientras tanto Kumarappa iba mucho más allá, preparando el camino para el desarrollo de la economía de sistema abierto.



J.C. Kumarappa. Mahatma Gandhi's economist

MARK LINDLEY

Editado por: Popular Prakashan

Año: 2004

223 pp. (+ índice)

Crítico del libro:

JOAN MARTÍNEZ ALIER

(joan.martinez.alier@uab.es)

El libro sitúa la vida de J.C. Kumarappa (1892-1960) en dos contextos diferentes: el desarrollo internacional de la economía ecológica, y la lucha de Gandhi en la India contra el colonialismo y a favor de una agricultura aldeana sostenible y una industria en pequeña escala.

Kumarappa, un cristiano de una aldea de Tamil Nadu, inicialmente había comenzado una exitosa carrera como contable, llegando a residir durante algún tiempo en EE UU. Obtuvo un master en economía por la Universidad de Columbia, siendo discípulo de E.R. Seligman y H.J. Davenport. Su tesis fue sobre las finanzas públicas en la India, cuantificando la plusvalía que los británicos obtenían del país. En 1930 envió su tesis a Gandhi, que había regresado a la India quince años antes, después de descubrir el poder de la resistencia civil no violenta en Sudáfrica, a favor de los inmigrantes indios. Gandhi publicó inmediatamente la tesis de Kumarappa. Este regresó de Nueva York y se unió a Gandhi y sus seguidores, manteniendo su fidelidad a los ideales más allá de la muerte de Gandhi en 1948; los últimos años de su vida los pasó retirado en una choza de un poblado, en su región natal. Lindley ha hecho investigaciones en ese preciso lugar, donde se conservan algunos libros y escritos

de Kumarappa, mientras que el resto se encuentra en la Nehru's Memorial Library de Nueva Delhi.

Lindley analiza la influencia de otros economistas sobre Kumarappa, destacando también la ausencia de autores a los que podría haber leído, como Pigou. Encuentro interesante que haya leído atentamente el libro de Patrick Geddes, *Ciudades en evolución*, en 1915. Geddes, un planificador urbano, culpaba a los economistas ortodoxos de ignorar el rendimiento de la energía y los materiales en la economía. Gandhi también leyó a Geddes. Tanto uno como otro admiraban la obra de Ruskin *A este último* (*Unto this last*), con su famoso lema, «no hay riqueza, sino vida».

La experiencia de Kumarappa en contabilidad y economía, además de su concienzudo trabajo sobre la economía agrícola de la India, contribuyeron a que se convirtiese en «el economista de Gandhi». Pensaba y vivía como un gandhiano. Más aún, Lindley lo sitúa entre los precursores de la economía de «sistema abierto», oponiendo esta línea de pensamiento a la de los economistas ortodoxos y a la economía marxista. Los economistas ecológicos ven la economía como un sistema abierto. No aspiran (sólo) a internalizar las externalidades negativas o positivas en el sistema de pre-

cios. Sino que (también) reconocen a la economía como un sistema abierto al acceso de energía y materiales, y a la salida de desechos. Los efectos externos son tan penetrantes e importantes que la noción de internalización de externalidades es insuficiente para describir las relaciones entre la economía y el medio ambiente.

Al regresar a la India y comenzar a trabajar con Gandhi, Kumarappa se hizo cargo de las investigaciones rurales y de la All Village Industries Association, convirtiéndose en un experto en nutrición y agricultura, además de pasar varios años en la cárcel antes de la independencia de su país. Escribió un libro titulado *La economía de la permanencia*, reeditado en varias ocasiones, donde distingue explícitamente entre una economía basada en recursos renovables y la que se fundamenta en recursos agotables. Los combustibles fósiles son transitorios, mientras que el agua que fluye y la madera brindan servicios permanentes. Kumarappa fue mencionado brevemente en el libro de Schumacher *Lo pequeño es hermoso* (1973) pero, según Lindley, Schumacher no reconoció suficientemente la influencia de Kumarappa.

A Gandhi le hubiese agradado contar con Kumarappa como miembro de su gabinete en la India ya independizada, pero después del asesinato del primero, Kumarappa fue dejado de lado en la India de Nehru, aunque siguió participando activamente en el bando perdedor durante los debates sobre la descentralización de la industria, las tarifas y los subsidios, y lo que posteriormente sería conocido en

el comercio internacional como seguridad alimentaria, tecnologías adecuadas y cadenas de materias primas. La noción de *aparigraha*, la autocontención en el consumo, estuvo presente tanto en la teoría como en la práctica de vida de Kumarappa.

El libro cuenta con una excelente bibliografía y un índice muy detallado, pero algunos capítulos habrían merecido una edición más meticulosa antes de ser publicados. De todos modos, los objetivos de Lindley están logrados, tanto la descripción de la vida y obra de Kumarappa, como su recuperación —y la de la economía gandhiana— dentro de la historia de la economía ecológica. En su percepción de las cuestiones ambientales, Kumarappa se adelantó a otros economistas que serían relevantes para la India, como Gunnar Myrdal y Amartya Sen (de quien se dice que aún «sigue dándole largas a la economía ecológica»). No obstante, el crucial tema del crecimiento demográfico escapó a su atención (y a la de Gandhi). Desde la época de Kumarappa, la población se ha cuadruplicado en lo que entonces era la India, y que ahora son la India, Pakistán y Bangla Desh.

El nexo entre la obra de Kumarappa y la actual economía ecológica ha sido percibido e investigado también por otros académicos, especialmente por Deepak Malghan, del Indian Institute of Management, en Bangalore (y Ph.D. por la Universidad de Maryland, bajo la supervisión de Herman Daly). Pero el libro de Lindley es el primero sobre esta cuestión, aunque no la primera biografía de Kumarappa.

Pueblos



Pueblos



Pueblos



Pueblos



Pueblos



Pueblos



Revista de información y debate
www.revistapueblos.org

Pueblos

Revista de Información y Debate • Junio de 2010 • Nº 42
www.revistapueblos.org



Dossier > Profundización de la Europa del capital - TLC de la UE con Colombia, Centroamérica y Perú - UE 2020: una estrategia imposible - Cumbre de los Pueblos Enlazando Alternativas - Unión por el Mediterráneo: un nuevo y sonoro fracaso

Honduras > Golpe de Estado y resistencia popular - De los grandes titulares a la conciencia popular - El lugar de las feministas en el movimiento de resistencia - Impacto económico del golpe

Entrevista > Jorge Molano, abogado colombiano defensor de derechos humanos: "Colombia es hoy el Israel de América Latina"

Miradas > Sindicalismo del Norte y del Sur - El sindicalismo en el tablero - Sindicalismo, movimientos sociales y globalización - Nuevos retos en El Salvador - Uribe y el movimiento sindical colombiano

Pueblos

Revista de Información y Debate • Julio de 2009 Nº 38
www.revistapueblos.org



Geopolítica: Del discurso a la praxis > Choque de civilizaciones: Europa y la guerra colonial israelí contra Gaza - Un mínimo coraje para una efectiva participación política - ¿Puede Obama cortejar al mundo musulmán?

Sociedad: Diagnóstico interno > Irán, más allá del régimen - Reforma política y reconfiguración de la identidad nacional en Siria - Israel: el Sionismo y el partido del Shas - Combatiendo crímenes de honor en Jordania

Refugiados: Desde el exilio > Palestinos: la diferencia interior - Refugiados palestinos en Irac: De una muerte rápida hacia una muerte lenta

Resistencias: Filosofía y estrategias > ¿Quién es Hezbollah? - Los Hermanos y las guerras - Té con un terrorista: entrevista a Husam Jadarat, ex líder de la Jihad islámica

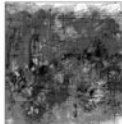
Especial
Diciembre próximo

Pueblos



Revista de Información y Debate • Junio de 2010 • Nº 42
www.revistapueblos.org

Pueblos



Pueblos



Pueblos



Pueblos



Pueblos





Crítica de libros, informes y webs

Informe: Renovables 100%. Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica

Marta Jofra

Informe Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España

Secretariado técnico

Crítica de páginas web



Renovables 100%

Un sistema eléctrico renovable para la España peninsular y su viabilidad económica

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Editado por: Greenpeace

Año: 2006

478 pp.

Disponible en: <http://www.greenpeace.org/espana/reports/informes-renovables-100>

Crítico del informe:

MARTA JOFRA SORA

ENT Medio Ambiente y Gestión (www.ent.cat)

Este informe responde a un encargo efectuado por Greenpeace España al Instituto de Investigación Tecnológica de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid.

El objetivo del encargo era cuantificar y evaluar técnicamente la viabilidad de un escenario basado en energías renovables para el sistema de generación eléctrica español (ciñéndose al ámbito peninsular).

El informe demuestra que toda la electricidad consumida en la España peninsular el 2050 podría ser generada a partir de fuentes renovables, y que ello podría conseguirse con distintas combinaciones de las tecnologías existentes.

La principal aportación de este estudio consiste en plantearse, por primera vez en España (previamente se habían realizado estudios similares en otros países como Alemania, Dinamarca, Estados Unidos o Japón) la viabilidad técnica y económica de un sistema de generación eléctrica 100% renovable. Es a partir de este estudio riguroso que se puede desmentir el principal argumento de los detractores de las energías renovables, que consiste en decir que están muy bien y que hay que contar con ellas, pero que no pueden llegar a cubrir toda la demanda de electricidad.

Para desmentirlo el estudio parte de unos techos de potencia estimados para distintas tecnologías renovables: solar termoelectrica, eólica (terrestre y marina), solar fotovoltaica (campos solares con seguimiento del sol y fotovoltaica integrada), chimenea solar, eólica marina, energía mareomotriz,

biomasa, hidroeléctrica y geotérmica. El estudio concluye que el techo de generación con energías renovables es de 15.798 TWh/año, más de 56 veces la demanda eléctrica peninsular proyectada para 2050, y más de 10 veces la demanda de energía total.

A partir de ahí, la contribución más importante del estudio es la de demostrar cómo ésta capacidad de generación se podría acoplar temporalmente con la demanda. También incluye un análisis del sistema de generación eléctrica en el que se prevén qué tecnologías de las instaladas conviene utilizar en cada momento para atender la demanda de electricidad, y un análisis para la optimización económica del escenario propuesto.

El estudio propone distintos modelos de generación 100% renovable, que podrían dar respuesta a diferentes objetivos. Así, se plantea un escenario en el que el objetivo es contar con la máxima diversidad de tecnologías, otro en el que se busca la mayor optimización económica posible, otro en el que se persigue aprovechar la gestión de la demanda para alcanzar el mínimo coste posible e incluso uno en el que el objetivo es cubrir toda la demanda energética (no solo la demanda de electricidad).

El estudio concluye que se pueden realizar múltiples combinaciones de sistemas de generación renovables para cubrir completamente a lo largo del año la demanda de electricidad, e incluso la de energía total. A favor juega la

diversidad tecnológica existente para el aprovechamiento de todas las fuentes renovables, gracias a la cual el recurso energético se hace muy regular en el tiempo y se garantiza la seguridad en el suministro.

También concluye que es recomendable aprovechar el potencial que se instalaría de energías renovables para otras demandas energéticas, como las demandas de calor de baja temperatura para los hogares o la demanda de energía para el transporte, pues ello proporcionaría una gran capacidad de acumulación distribuida y permitiría aprovechar toda la energía generada. Además, sugiere que hay que buscar el desplazamiento del consumo energético hacia las horas centrales del día (al revés que ahora), que es cuando hay más producción en las centrales solares.

Para la materialización de este escenario el estudio afirma que es necesario un cambio de paradigma en que las energías renovables dejen de verse como apéndices del sistema de generación eléctrica o energías complementarias para pasar a considerarlas elementos principales del sistema energético.

También es necesario un cambio del régimen de incentivos a las energías renovables, que parece que en España ha dado un paso atrás en los últimos meses, y una gestión más activa de la demanda energética.

El cambio de paradigma también pasa por dejar de ver la energía nuclear como puntal de la generación eléctrica, pues nuclear y renovables son incompatibles cuando las renovables superan cierto umbral de generación, como demuestran las experiencias de otros países como Dinamarca, donde la contribución de las renovables al mix energético es mucho más significativa que en el caso español.

Habrà que ver pues si el gobierno español está por la labor de aprovechar este enorme potencial de fuentes de energía renovables, que fluyen por el territorio de forma libre y que permitirían a España reducir su dependencia de fuentes de energía ambientalmente y socialmente conflictivas como el petróleo y la energía nuclear.

La transición a un escenario renovable es posible tecnológicamente, está por ver pues si lo es también económica, política y socialmente.

¿Todavía no conoces *Ecología Política*?

Rellena el formulario siguiente y envíalo a Icaria Editorial destinado a:
fax (+34 93 295 49 16), correo electrónico (icaria@icariaeditorial.com) o
correo postal (Icaria Editorial, Arc de Sant Cristòfol, 11-23 Barcelona 08003 España).

Te enviaremos gratuitamente un número de *Ecología Política*

☐ Quiero recibir gratuitamente un ejemplar de *Ecología Política* para:
Nombre y apellidos
Documento de identidad
Dirección
Ciudad Código Postal País
E-mail Teléfono



Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España

DELOITTE

Editado por: Asociación de Productores de Energías Renovables. APPA

Año: 2009

Idioma: español (también disponible en inglés)

112 pp.

Crítica del informe:

SECRETARIADO TÉCNICO

En un entorno económico con la inversión pública agonizando bajo las exigencias de reducir la deuda en los países europeos, y en el que se está negociando una profunda revisión de las primas existentes en España para la promoción de las energías renovables éste estudio llega como agua de mayo.

Sitúa de nuevo a las energías renovables en el núcleo de la discusión macroeconómica y en términos claros y concisos trata de visualizar cómo el sector puede no únicamente reactivar la economía sino de hacerlo a través de una transformación que asegure un futuro próspero y estable. El mensaje no es nuevo, ya se incluían en las propuestas por un «new green deal» que se lanzaron dos años atrás en el ámbito internacional, pero parece estar perdiendo fuerza en la esfera política bajo la presión de buscar una recuperación extremadamente rápida aunque sea insostenible a medio o largo plazo. Por ello un artículo que ponga cifras laborales y económicas a la situación española es especialmente bienvenido.

Metodológicamente el estudio es robusto: incluye impactos directos e indirectos a través de una metodología input-output, se han utilizado cuestionarios a los profesionales del sector y se ha dispuesto de más de 879 estados

financieros empresas del sector –lo que constituye más del 95% de la industria. Es decir nos encontramos ante un estudio suficientemente bien realizado y que supera a otros existentes en el mismo ámbito.

Algunas de los resultados destacan por encima de los demás: la contribución al PIB del sector ya supera a otros sectores tradicionales de la economía española (por ejemplo duplica el PIB de la pesca, casi triplica el del cuero y calzado, y está al mismo nivel que la madera y el corcho), una balanza fiscal claramente favorable (el sector ha contribuido tras descontar las subvenciones a las arcas del estado más de 405 millones de euros el año 2008), un nivel de inversión en I+D+i muy superior al de la media nacional (6,6% del PIB sectorial frente al 1,3% nacional), más de 120.000 empleos generados, etcétera.

El informe es un buen punto de referencia para aquellos que quieran datos concretos de España y quieran a su vez desmentir determinadas informaciones mal intencionadas que se están utilizando contra el sector en los últimos meses.

Disponible en su versión digital en: <http://www.appa.es/19privado/descargas/APPA%20-%20Estudio%20Impacto%20Macroeconomico%20Energias%20Renovables%20Espana.pdf>.

Crítica de páginas web

Existen numerosas organizaciones especializadas en el ámbito energético y del cambio climático, tanto a nivel internacional como local. A continuación se señalan cinco de ellas desde las cuales se puede acceder a muchas otras:

Conferencia mundial de los pueblos sobre el cambio climático y los derechos de la madre tierra

<http://cmpcc.org/>

Esta web recoge tanto las principales reflexiones de los grupos de trabajo como los manifiestos finales acordados en la reunión de movimientos sociales, ONG y otros actores sociales de Cochabamba (Bolivia) entre el 22 y el 26 de abril. Incluye también un conjunto de convocatorias a la acción acordadas durante el encuentro.

Climate Justice Action Network

<http://www.climate-justice-action.org/>

La Climate Justice Action Network es una red de personas y entidades que cuenta con la participación de más de 50 organizaciones agrupadas alrededor del concepto de Justicia Climática. Si bien fue articulada para visualizar su posición conjuntamente durante la reunión de Naciones Unidas de Copenhague a finales del año 2009 continúa sus actividades más allá de la misma. En la web se pueden encontrar las actividades que se van realizando y numerosos links a otras organizaciones que pueden ser de interés para todo aquel que esté interesado en el ámbito de la justicia ambiental.

Agencia internacional de la energía

<http://www.iea.org/>

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) es un organismo intergubernamental que actúa realizando análisis y propuestas a los 28 países miembros que lo forman en temáticas vinculadas con la energía. Si bien la perspectiva que ofrece en muchas ocasiones es bastante conservadora

es una buena y reconocida fuente de información para obtener datos fiables de consumos energéticos, producción energética, etc. a escala global.

Crisis energética. Respuestas a los retos energéticos del siglo XXI

<http://www.crisisenergetica.org/>

La web Crisis Energética pretende ser un espacio de debate y comunicación sobre recursos energéticos y su papel en relación a asuntos tan trascendentes como la demografía, el desarrollo, la economía y la ecología. En especial, Crisis Energética se ocupa del problema de la disminución de los recursos combustibles fósiles. Esta web en español es muy activa en el ámbito de las propuestas críticas relacionadas con el modelo energético. Sus contenidos son irregulares pero muy abundantes, y la web constituye un buen punto para el intercambio de información. Esta web toma muchos documentos de referencia de <http://www.peakoil.net/> que es la web de ASPO (Association for the study of Peak Oil and Gas), que constituye a su vez una web de referencia internacional muy recomendable para saber todo sobre los «picos energéticos».

Encuentro internacional de decrecimiento de Barcelona

<http://www.degrowth.eu/v1/>

Esta web no es específica del ámbito de la energía y el cambio climático, pero ofrece multitud de perspectivas en temáticas relacionadas con el consumo energético y el modelo socio-económico preponderante en la actualidad. En ella se pueden descargar gratuitamente los documentos de referencia utilizados en la conferencia que tuvo lugar en Barcelona entre el 26 y el 29 de marzo de 2010, constituyendo así un buen referente para todas las personas interesadas en el ámbito del decrecimiento.

ENTIDADES COLABORADORAS Y ORGANIZACIONES - FINANCIADORAS DE LA REVISTA

La revista Ecología Política quiere ampliar su difusión entre organizaciones y movimientos sociales, para así conseguir llegar a un público más amplio. Al mismo tiempo la revista espera ser un canal de difusión que permita apoyar a los colectivos y movimientos sociales interesados en «ecología política».

Por ello hemos creado la figura de ENTIDAD COLABORADORA DE LA REVISTA ECOLOGÍA POLÍTICA. Mediante esta figura las entidades colaboradoras se comprometen a distribuir la revista a todas las personas que estén interesadas y a cambio consiguen revistas a un precio reducido para su posterior distribución.

Si estáis interesados buscad información más detallada en www.ecologiapolitica.info o escribid un correo electrónico a secretariado@ecologiapolitica.info

ENTIDADES COLABORADORAS

**CENSAT Agua Viva**

<http://www.censat-org/>

Diagonal 24, nº 27 A-42 - Bogotá - Colombia

**GOB, Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturaleza**

<http://www.gobmallorca.com/>

Manuel Sanchis Guarner, 10 bajos, 07004 Palma de Mallorca Mallorca - España

**Gaia, grupo de Acção e Invenção Ambiental**

<http://gaia.org.pt>

Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNL
- Edifício Departamental - sala 120. Quinta da Torre - 2829-516 Caparica - Almada, Portugal

**Ent, medio ambiente y gestión**

<http://www.ent.cat>

C/ Sant Joan, 39, primer pis - 08800 Vilanova i la Geltrú. España

**Observatori del deute en la Globalització**

<http://www.observatoriodeuda.org>

C/Colom, 114. Edifici Vapor Universitari
08222-Terrassa - España

**FUHEM**

<http://www.fuhem.es>

Duque de Sesto, 40 - 28009 Madrid

**Coordinadora El Rincón-Ecologistas en Acción**

www.ecologistasenaccion.org/elrincon
Islas Canarias. España

**Veterinarios sin fronteras**

<http://www.veterinariossinfronteras.org>
España

**Xarxa de Consum Solidari**

<http://www.xarxaconsum.net>

Pl. Sant Agustí Vell, 15 08003 Barcelona. España

**Col·legi d'Ambientòlegs de Catalunya**

<http://www.coamb.org>

Av. Portal de l'Àngel 7, 4t Despatx
S/U 08002 Barcelona. España

**Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales**

<http://www.olca.cl>

Providencia 365. Of. 41. Santiago, Chile

**Ekologistak Martxan**

<http://www.ekologistakmartxan.org/>

Ekoetxea c/ pelota 5, bajo. 48005. Bilbao

**ENTREPOBLES**

<http://www.pangea.org/epueblos/>

Plaça Ramon Berenguer El Gran, 1, 3r-10
08002 Barcelona

ENTIDADES FINANCIADORAS DE LA REVISTA

Junto a los ingresos obtenidos por la venta de la revista, Ecología Política cuenta también con un conjunto de organizaciones que la apoyan financieramente de manera puntual o regular.



MINISTERIO
DE CULTURA

Ministerio de Cultura. Dirección General del Libro, Archivos
y Bibliotecas para su difusión en bibliotecas, centros
culturales y universidades en España

Si todavía no estás suscrito a Ecología Política...

Puedes suscribirte desde la página web: <http://www.icariaeditorial.com/comprar.php>

o bien rellenando esta boleta y enviándola a Icaria Editorial por:

fax (+34 93 295 49 16), correo electrónico (icaria@icariaeditorial.com) o

correo postal (Icaria Editorial, Arc de Sant Cristòfol, 11-23 Barcelona 08003 España).

Suscripción anual 2 números

Nombre y apellidos	
Documento de identidad	
Dirección	
Ciudad	Código Postal País
E-mail	Teléfono
Deseo suscribirme a dos números de <i>Ecología Política</i> por el importe de	
España 25 €	
Europa 30 €	
Resto 35 €	
Opciones de pago:	
☐ Rembolso (sólo en España, gastos adicionales de correos)	
☐ Envío talón bancario a Icaria Editorial Arc de Sant Cristòfol, 11-23 08003 Barcelona	
☐ Tarjeta Visa	Nº tarjeta Fecha caducidad (Firma)
----- / -----	
☐ Transferencia bancaria	BANCO POPULAR Entidad Oficina DC Nº cuenta 0075 0002 20 0604486851
Envíe el resguardo de pago por fax al (+34) 93 295 49 16	
☐ Domiciliación bancaria	
Nº cuenta -----	
Titular	
Banco	
Oficina nº	
Dirección	
Ciudad y CP	
Señores: les agradeceré que con cargo a mi cuenta atiendan, hasta nueva orden, los recibos que Icaria les presentará para el pago de mi suscripción a los cuadernos Ecología Política	
(Fecha y firma)	

Si ya eres suscriptor...

Suscribe a un amigo tuyo y te obsequiamos con un libro*:

Nombre y apellidos

- ☐ Deseo ordenar una suscripción a 2 números de *Ecología Política* para:

Nombre y apellidos

Documento de identidad

Dirección

Ciudad Código Postal País

E-mail Teléfono

Opciones de pago:

- ☐ Contrarrembolso (sólo en España, gastos adicionales de correos)

- ☐ Envío talón bancario a Icaria Editorial
Arc de Sant Cristòfol, 11-23
08003 Barcelona

- | | | | | |
|--------------------------|--------------|------------|-----------------|---------|
| ☐ | Tarjeta Visa | Nº tarjeta | Fecha caducidad | (Firma) |
| | | | / | |

- | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------|-------------------------|
| ☐ | Transferencia bancaria | BANCO POPULAR | Entidad
0075 | Oficina
0002 | DC
20 | Nº cuenta
0604486851 |
|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------|-------------------------|

Envíe el resguardo de pago por fax al (+34) 93 295 49 16

- ☐
- Domiciliación bancaria

Nº cuenta _____

Titular

Banco

Oficina nº

Dirección

Ciudad y CP

Señores: le agradeceré que con cargo a mi cuenta atiendan, hasta nueva orden, los recibos que Icaria les presentará para el pago de mi suscripción a los cuadernos Ecología Política

(Fecha y firma)

Por favor envíen el libro obsequiado a ☐ Mí mismo ☐ Mi amigo

* Un libro de la editorial Icaria.

Cambio Climático y Energías Renovables

EN ESTE NÚMERO LA REVISTA *ECOLOGÍA POLÍTICA* TRATA LA PROBLEMÁTICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO CENTRÁNDOSE EN LA POLÍTICA CLIMÁTICA MUNDIAL Y EL IMPACTO REAL QUE SUS INSTRUMENTOS PUEDEN TENER EN UN FUTURO, Y LA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LOS PRINCIPALES ACTORES MUNDIALES, HACIENDO ESPECIAL HINCAPIÉ EN EL PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

EL NÚMERO INCLUYE ARTÍCULOS EN PROFUNDIDAD DE LA MÁXIMA ACTUALIDAD QUE PROPORCIONAN UNA VISIÓN AMPLIA Y DETALLADA DE LA TEMÁTICA ESTUDIADA. SE PUEDEN ENCONTRAR TAMBIÉN ARTÍCULOS BREVES REALIZADOS EN EXCLUSIVA POR ESPECIALISTAS QUE REFLEXIONAN SOBRE EL IMPACTO Y EFICIENCIA DE LAS POLÍTICAS DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA DESPUÉS HACER PROPUESTAS DE MODIFICACIÓN DE ÉSTAS. IGUALMENTE ENCONTRARÉIS ARTÍCULOS REGIONALES CON NUMEROSOS EJEMPLOS.

ASI MISMO INCLUYE REFERENCIAS A LAS PRINCIPALES REDES DE ACTIVISTAS, CRÍTICAS DE LIBROS, WEBS E INFORMES, EN TOTAL MÁS DE 20 ARTÍCULOS SOBRE LA TEMÁTICA.

TAMBIÉN PONEMOS A VUESTRA DISPOSICIÓN LA WEB DE ECOLOGÍA POLÍTICA: **WWW.ECOLOGIAPOLITICA.INFO** PARA PODER ACCEDER A INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA, ASÍ COMO A LA VERSIÓN ELECTRÓNICA DE LOS PRIMEROS TREINTA Y SIETE NÚMEROS DE LA REVISTA. EN LA WEB ENCONTRARÉIS TAMBIÉN INFORMACIÓN SOBRE CÓMO PARTICIPAR EN PRÓXIMOS NÚMEROS MEDIANTE EL ENVÍO DE PUBLICACIONES.